



Universitat de Lleida

TREBALL FINAL DE MÀSTER



ESCOLA
POLITÀCNICA SUPERIOR
UNIVERSITAT DE LLEIDA
INSPIRING THE FUTURE

Estudiant: Autor/a del TFG/TFM

Titulació: Autor/a del TFG/TFM

Títol de Treball Final de Grau:

Estudi de l'efecte conservant en la pell amb segó d'arròs

Presentació

Mes: Juliol

Any: 2019

Director/a: Josep Maria Morera i Esther Bartolí

Resum

Aquest treball d'investigació tracta sobre l'estudi de diferents mètodes de conservació d'una pell vacuna, emprant un cereal, el segó d'arròs, a curt-mitjà termini.

L'objectiu és estudiar una alternativa a la conservació tradicional de la pell vacuna per salat o salmorra i a l'hora reduir la utilització de sal comú com a matèria predominant en la conservació de la pell.

Una possible substitució al clorur sòdic, significaria una millora en la sostenibilitat del procés.

S'ha analitzat el comportament del segó d'arròs com a possible agent conservant en diferents condicions, estudiant variables com el pH òptim de treball, l'entorn (sec i humit), la temperatura i el temps de conservació. Per constatar l'eficàcia dels diferents mètodes de conservació s'han realitzat proves físiques (detecció de la caiguda del pèl degut al creixement bacterià) i visuals (amb l'indicador Violeta de p-iodonitrotetrazoli) i s'ha comprovat si canviar el mètode de conservació afecta sobre un wet-blue, realitzant diferents assajos físics.

Els resultats obtinguts indiquen que el segó d'arròs es pot fer servir per conservar les pells a curt-mitjà termini reduint considerablement la utilització de clorur sòdic emprat en la conservació de la pell.

Abstract

This project is about a study of a possible variant of the traditional preservation method of the bovine hide using macerated cereals, specifically rice bran.

The objective is to study an alternative to the traditional conservation of the hide, and at the same time try to reduce the use of common salt as a predominant tool in the preservation of the hide.

A possible substitution to sodium chloride would mean an improvement in the sustainability of the process.

The behaviour of rice bran has been analysed as a possible agent of preservation in different conditions, studying variables such as the optimum working pH, the environment (dry and wet), the temperature and conservation time. To verify the efficiency of the different methods of conservation and to find the most optimal, there has been made some physical tests, such as the detection of hair looseness due to bacterial growth and a visual determination of the skin conservation using the indicator p-Iodonitrotetrazolium violet. Finally, different physical tests have been made to the tanned leather in order to check possible modifications between the different conservation hide methods.

The results obtained indicate that the rice bran can be used as an alternative to reduce the sodium chloride in the hide preservation.

Índex

Resum	I
Abstract	II
Índex	III
Introducció	1
1.1. Objectius	1
Capítol 1. Fonament Teòric	2
1.1. La Pell	2
1.1.1. Introducció	2
1.1.2. Parts de la pell	2
1.1.3. Capes de la pell	3
1.1.4. Composició de la pell vacuna	4
1.1.5. El col·lagen de la proteïna de la pell	4
1.2. Conservació de la pell en brut	5
1.2.1. Objectiu de la conservació de la pell	5
1.2.2. La importància de la conservació de la pell	5
1.2.3. Mètodes de conservació tradicionalment emprats	6
1.2.4. Factors influents en la putrefacció de la pell	7
1.2.5. Condicions òptimes dels factors influents per a una bona conservació	8
1.3. Segó d'arròs	8
1.3.1. Introducció	8
1.3.1. Composició del segó d'arròs	8
1.3.2. La fermentació del segó d'arròs	8
1.3.3. La conservació de la pell amb segó d'arròs	9
1.3.4. Àcids fenòlics del segó d'arròs	9
1.3.5. Contingut d'àcids fenòlic durant la fermentació del segó d'arròs	10
1.3.6. Activitat antioxidant del segó d'arròs	11
1.4. Operacions de Ribera	12
1.4.1. Remull	12
1.4.2. Pellam i calciner	12
1.4.3. Descarnat	12
1.4.4. Dividit	13
1.4.5. Desencalcat	13
1.4.6. Rendit	13
1.4.7. Desgreixatge	13
1.4.8. Píquel	14
1.4.9. Adobament	14
1.4.10. Neutralització	14

1.4.11. Tintura	15
1.4.12. Mecanització	15
1.5. Assajos realitzats	16
1.5.1. Verificació de la caiguda del pèl	16
1.5.2. Verificació visual amb indicador <i>p-Iodonitrotetrazoli violeta</i>	16
Capítol 2. Part Experimental.....	17
2.1. Objectiu.....	17
2.2. Material emprat.....	17
2.3. Operacions prèvies a les proves realitzades.....	18
2.3.1. Dessalat de les pells.....	18
2.3.2. Extracció del teixit subcutani.....	18
2.4. Estabilització del Macerat.....	18
2.4.1. Objectiu	18
2.4.2. Esquema de l'estabilització del macerat:	18
2.4.3. Metodologia	19
2.4.4. Resultats	19
2.4.5. Gràfic	20
.....	20
2.4.6. Discussió dels resultats.....	21
2.4.7. Conclusions.....	21
2.5. Conservació de la pell amb segó d'arròs.....	22
2.5.1. Objectiu	22
2.5.2. Esquema del procés	22
2.5.3. Preparatius abans de la prova	23
2.5.4. Elaboració de les proves conservants	23
2.5.5. La prova del travessat.....	23
2.5.6. Comprovació de l'estat de conservació de les pells	24
2.5.7. Resum.....	24
2.5.8. Discussió dels resultats.....	25
2.5.9. Conclusions.....	25
2.6. % de pèrdua de pes pel segó d'arròs en les proves en sec	26
2.6.1. Objectiu	26
2.6.2. Esquema del procés	26
2.6.3. Metodologia	26
2.6.4. Resum.....	28
2.6.5. Conclusions.....	28
2.7. Validació visual de la putrefacció segons el tipus de conservació	29
2.7.1. Objectiu	29
2.7.2. Esquema del procés	29
2.7.3. Solució indicador	30

2.7.4. Metodologia (fent servir l'estufa, a 40°C durant 1 dia)	30
2.7.5. Metodologia (sense fer servir l'estufa, conservant les pells 30 dies).....	31
2.7.6. Elaboració d'un escalat comparatiu visual	32
2.7.7. Comprovació de la presència de bacteris en els diferents assajos.....	33
2.7.8. Resultats	34
2.7.9. Resum.....	37
2.7.10. Discussió dels resultats.....	39
2.7.11. Conclusions.....	39
 2.8. Proves Físiques.....	 40
2.8.1. Objectiu	40
2.8.2. Esquema del Procés.....	40
2.8.3. Metodologia	41
2.8.4. Adobatge al crom	42
2.8.5. Propietats organolèptiques de les mostres adobades	42
2.8.6. Assajos físics	43
2.8.7. Gràfics.....	44
2.8.8. Discussió dels resultats.....	44
2.8.9. Conclusions.....	44
 Resum i Conclusions.....	 45
 Bibliografia.....	 46
 Annexes	 49

Índex de taules

<i>Taula 1: Àcids fenòlics del segó d'arròs.....</i>	<i>9</i>
<i>Taula 2: Activitat antioxidant del segó d'arròs.....</i>	<i>11</i>
<i>Taula 3: Maceració a 18-20°C</i>	<i>19</i>
<i>Taula 4: Maceració a 30°C</i>	<i>19</i>
<i>Taula 5: Maceració a 40°C</i>	<i>19</i>
<i>Taula 6: Maceració a 50°C</i>	<i>20</i>
<i>Taula 7: Maceració a 60°C</i>	<i>20</i>
<i>Taula 8: Estabilització del bany conservant</i>	<i>23</i>
<i>Taula 9: Estabilització del bany conservant amb àcid</i>	<i>23</i>
<i>Taula 10: Mètode de conservació en medi sec</i>	<i>23</i>
<i>Taula 11: Resultats de la conservació en medi aquós</i>	<i>24</i>
<i>Taula 12: Resultats de la conservació en medi sec</i>	<i>24</i>
<i>Taula 13: %pèrdua de pes 1.....</i>	<i>27</i>
<i>Taula 14: %pèrdua de pes 2.....</i>	<i>27</i>
<i>Taula 15: %pèrdua de pes3</i>	<i>27</i>
<i>Taula 16: Variació dels resultats dels resultats de pèrdua de pes</i>	<i>28</i>
<i>Taula 17: Metodologia proves en medi aquós amb segó d'arròs</i>	<i>31</i>
<i>Taula 18: Metodologia proves en medi aquós amb àcid fòrmic</i>	<i>31</i>
<i>Taula 19: Metodologia proves en medi sec</i>	<i>31</i>
<i>Taula 20: Escalat comparatiu visual</i>	<i>32</i>
<i>Taula 21: Resultats visuals proves a 40°C durant 1 dia a l'estufa</i>	<i>38</i>
<i>Taula 22: Resultats visuals conservació durant 30 dies a temperatura ambient</i>	<i>38</i>
<i>Taula 23: Temperatura de contracció.....</i>	<i>43</i>
<i>Taula 24: Resistència a la tracció.....</i>	<i>43</i>
<i>Taula 25: Resistència a l'esquinçament</i>	<i>43</i>
<i>Taula 26: Resistència a la ruptura de flor.....</i>	<i>44</i>

Índex d'imatges

<i>Imatge 1: Divisió de la superfície de la pell.....</i>	<i>2</i>
<i>Imatge 2: Esquema secció de la pell.....</i>	<i>3</i>
<i>Imatge 3: Estructura hèlix- alfa de la pell.....</i>	<i>4</i>
<i>Imatge 4: Contingut d'àcids fenòlic durant la fermentació del segó d'arròs.....</i>	<i>10</i>
<i>Imatge 5: Reducció de les sals de tetrazoli.....</i>	<i>16</i>
<i>Imatge 6: Escalat comparatiu realitzat a 40°C durant 1 dia a l'estufa.....</i>	<i>32</i>
<i>Imatge 7: Escalat comparatiu realitzat després a 30 dies de conservació.....</i>	<i>33</i>
<i>Imatge 8: Resultats visuals de les proves en medi sec.....</i>	<i>34</i>
<i>Imatge 9: Resultats visuals de les proves en medi aquós.....</i>	<i>35</i>
<i>Imatge 10: Resultats visuals de les proves desnaturalitzades durant 1 dia a l'estufa.....</i>	<i>36</i>
<i>Imatge 11: Resultats visuals de les proves conservades durant 30 dies a temperatura ambient.....</i>	<i>36</i>
<i>Imatge 12: Escalat comparatiu desnaturalitzat a 40°C durant 1 dia a l'estufa.....</i>	<i>37</i>
<i>Imatge 13: Proves desnaturalitzades a 40°C durant 1 dia a l'estufa.....</i>	<i>37</i>
<i>Imatge 14: Escalat comparatiu proves conservades 30 dies a temperatura ambient.....</i>	<i>37</i>
<i>Imatge 15: Proves conservades 30 dies a temperatura ambient.....</i>	<i>37</i>

Introducció

El salat és el mètode més utilitzat mundialment per conservar les pells en l'indústria adobera.

Per obtenir una correcta conservació de les pells, aquestes han de contenir un quantitat determinada de sal dissolta (Heidemann, 1993).

La presència de salinitat en les aigües residuals presenta una problemàtica, ja que aquesta aigua després s'haurà de potabilitzar per tal de no alterar les propietats fisicoquímiques dels efluent. Aquests efluent salins, generen una important despesa econòmica tant per a les estacions potabilitzadores com pels generadors d'aquest contaminat (Nemerow, 1977).

La sal utilitzada en la conservació de les pells és eliminada durant el repòs posterior al salat i durant les primeres etapes del procés de d'adobatge. Aquestes etapes reben el nom d'operacions de Ribera. Segons (Covington, 2011) el consum de sal que es fan servir per conservar les pells a la indústria adobera ascendeixen a 4 milions de tones a l'any.

La sal és una matèria primera molt barata i en la majoria dels cassos no surt a compte el seu reaprofitament dins la pròpia empresa ja que representa una despesa econòmica més gran que no pas obtenir-ne de nova. Per això, és important trobar altres alternatives viables econòmicament i mediambientalment a aquest problema del salat tradicional de les pells com a mètode de conservació.

S'han investigat les propietats de diversos productes químics com a conservant de la pell com:

L'àcid bròmic combinat amb biocides (Kanagaraj et al., 2005a) o amb naftalè (Vivian, 1996), l'àcid acètic combinat amb sulfat sòdic (Bailey and Hopkins, 1977) o amb àcid benzoic (Valeika et al., 2013), clorur de benzalconi (Cordon et al., 1964), formaldehid (Sharphouse and Kinweri, 1978), el tiosulfat sòdic (Venkatachalan et al., 1981), el metabisulfat sòdic (Kanagaraj et al., 2005b), el sulfat sòdic (Vankar and Dwivedi, 2009), el clorur potàssic (Bailey and Gosselin, 1996), el carbonat sòdic (Rao and Henrikson, 1983), l'òxid de magnesi (Sundar and Muralidharan, 2009), silicats (Munz, 2007), sílica-gel (Kanagaraj et al., 2001), ozó (Sivakumar et al., 2010), polímers sintètics (Aldema-Ramos et al., 2015), polisacàrids (Jayakumar et al., 2010), extractes de plantes (Preethi et al., 2006), fruits (Iyappan et al., 2013), biocides (Russell et al., 1997), i diversos antibiòtics (Kanagaraj et al., 2015; Berwick et al., 1996).

També s'ha investigat el possible efecte conservant de les pells al ser sotmeses al buit (Gudro et al., 2014), a un refredament (Narayanan et al., 2014), a una congelació (Praus et al., 1980), a corrents elèctriques (Birbir et al., 2014), a la irradiació amb rajos gamma (Bailey, 1975), a la irradiació amb feixos d'electrons (Bailey et al., 2001) i a aquesta mateixa irradiació combinada amb bactericides (Bailey, 1997) o amb rajos gamma (Bailey, 1997).

En molts cassos és suficient amb la conservació de les pells durant períodes de temps relativament curts 30 dies o menys, des que es mata l'animal fins a que es processa la pell (Covington, 2011).

1.1. Objectius

L'objectiu d'aquest treball és desenvolupar un sistema de conservació de les pells basat en la utilització de segó d'arròs per substituir part del clorur sòdic emprat en el sistema tradicional de conservació de les pells.

Capítol 1. Fonament Teòric

1.1. La Pell

1.1.1. Introducció

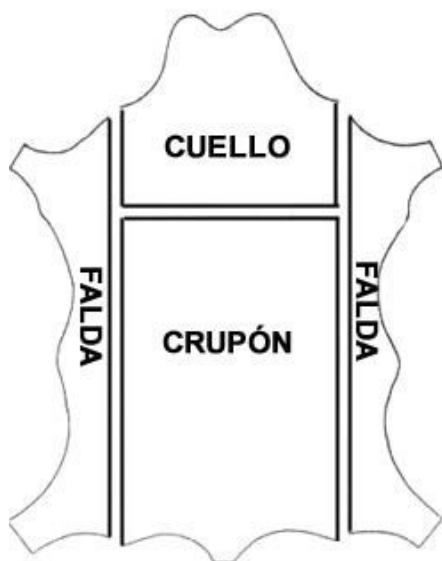
La pell provinent dels escorxadors com a subproducte de la indústria càrnica és la matèria primera.

A la indústria adobera es transformarà en cuir i arribarà al consumidor en forma de jaquetes, bosses, cinturons i molts d'altres articles després de realitzar un procés d'adobament.

Al portar a terme aquesta sèrie d'operacions tant físiques, mecàniques o químiques; s'aconseguirà transformar una pell en brut en un producte estable, amb el qual es podrà treballar, manufacturar i/o destinar al consumidor.

1.1.2. Parts de la pell

La pell en verd o pell escorxada consta de 3 parts: Coll, Falda i Crupó.



DIVISIÓN SUPERFICIE DE LA PIEL, CUERONET (1)

El crupó és la part més homogènia, compacta i valuosa. Representa el 45 % del pes total de la pell fresca.

El coll conté moltes arrugues i representa el 25 % del pes total de la pell fresca.

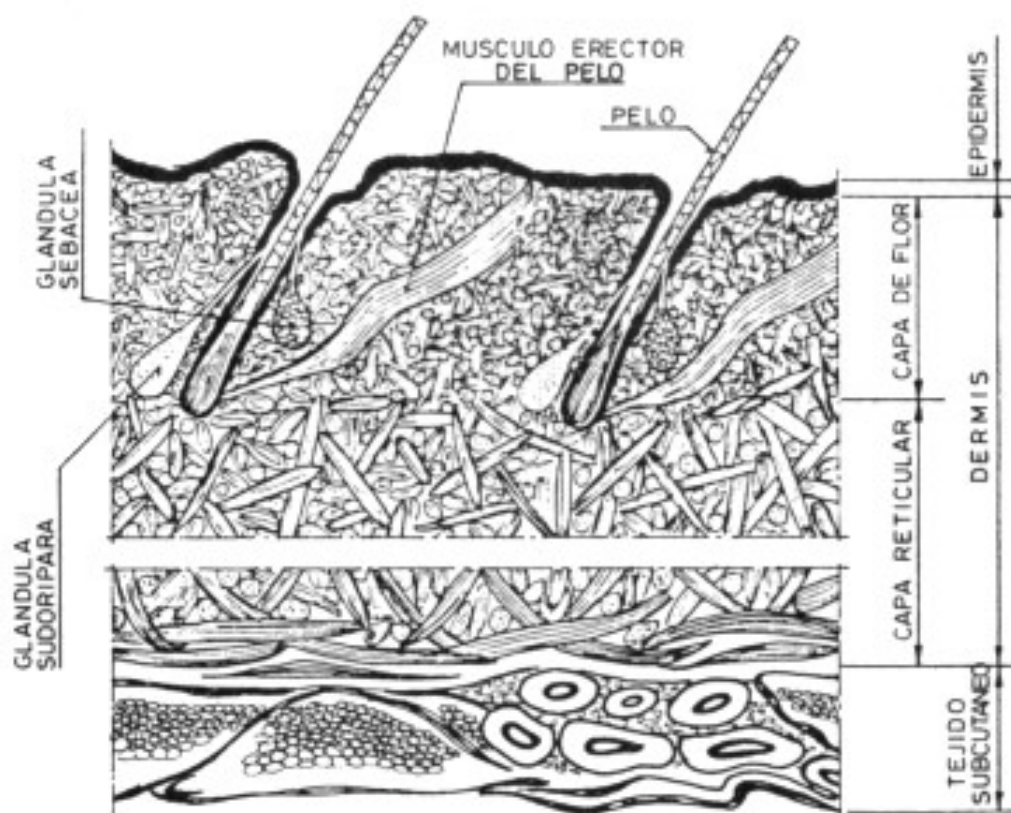
Les faldes són les parts més irregulars i fofes que representen el 30 % del pes total de la pell fresca.

La part superior de la pell s'anomena flor i la inferior carn (Morera, 2001).

1.1.3. Capes de la pell

En la pell en verd es distingeixen 3 parts: epidermis, dermis i carnassa.

- L'epidermis juntament amb el pèl es troben en la capa superior de la pell, aquesta capa protegeix d'atacs bacterians i abrasions físiques de l'exterior. El pèl i la epidermis s'eliminaran durant el pellant i/o rendit.
- La dermis és la capa que es transformarà en cuir després de haver realitzat les operacions de Ribera. Aquesta capa conté una estructura fibrosa uniforme i regular en la part superior, i una estructura reticulada més irregular en la part inferior. Aquestes capes en la operació de dividir es separaran en flor i serratge.
- La carnassa està formada principalment per múscul i greix. Aquesta capa no interessa en el procés d'adobatge i s'elimina en l'operació de descarnat.
(Adzet, 1985)



ASOCIACION ARGENTINA DE QUIMICOS Y TECNICAS EN LA INDUSTRIA DEL CUERO, ESQUEMA CORTE DE LA PIEL (2)

1.1.4. Composició de la pell vacuna

El component més abundant de la pell és l'aigua, amb un 64%.

El component més important és la proteïna, amb un 33%.

Proteïnes estructurals (insolubles en aigua, però solubles en àcids i bases fortes):

- Col·lagen (29%)
- Queratina (2%)
- Elastina (0,3%).

Proteïnes no estructurals (solubles en aigua):

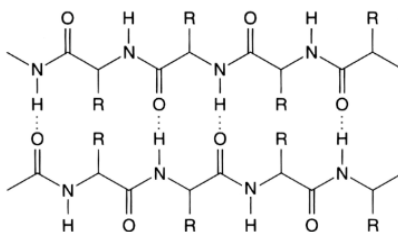
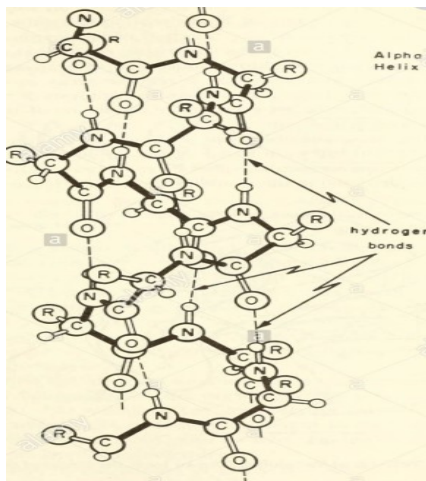
- Albúmines i Globulines (1%)
- Mucines(0,7%)

Els greixos representen un 2% del total, i la resta el constitueixen sals minerals (0,5%) i altres substàncies (0,5%).

Aquests percentatges són aproximats ja que poden variar una mica segons l'edat i la raça de l'animal. Les proteïnes no estructurals s'eliminaran en l'operació de Remull del cuir en brut. La queratina (pèl i epidermis), s'eliminarà en l'operació de Pellam. La Elastina s'eliminarà en l'operació de Rendit (Enrique Comes, 2017).

1.1.5. El col·lagen de la proteïna de la pell

El col·lagen representa un 29% del total de proteïnes que conté la pell. Els alfa-aminoàcids que componen el col·lagen tenen una ordenació espacial en forma d'estructura d'hèlix- alfa:



ALAMY, PROTEINA DE LA HÈLIX ALFA (3)

Els enllaços N - H i els grups C = O de cada cadena de proteïna o d'una cadena veïna, s'ordenen de manera que resulti la formació d'enllaços pont d'hidrogen estables.

Segons la disposició d'aminoàcids de cada un dels radicals "R", tindrem un tipus de col·lagen o un altre (Covington, 2011).

1.2. Conservació de la pell en brut

1.2.1. Objectiu de la conservació de la pell

La conservació de la pell té com a objectiu aturar temporalment o disminuir la velocitat amb la qual els bacteris ataquen a les proteïnes de la pell. Aquesta degradació es causada per l'autòlisi dels enzims que contenen les cèl·lules de la pell i al creixement bacterià (Saborit, 2011).

Amb l'objectiu de frenar aquest atac bacterià es necessari tractar les pells ens brut i fer que una sèrie de factors (temperatura, humitat, pH, etc.) no siguin favorables a aquest creixement bacterià i així aturar temporalment l'activitat bacteriana de la pell.

Tradicionalment la conservació ha consistit en deshidratar la pell i aportar productes que anul·lin o redueixin el creixement bacterià, fins a poder realitzar el procés de Ribera i transformar la pell en brut en cuir (Vivian, 1969).

El mètode mundialment més extens per conservar les pells és el salat, tant en pila com en salmorra.

1.2.2. La importància de la conservació de la pell

És important tractar les pells en brut provinents de l'escorxador en menys de 22-24 hores, per tal d'obtenir garanties de que la pell patirà el menor creixement bacterià possible. Ja que segons (Valeika, and J. Sirvaitytė, 2014) el deteriorament de la pell comença després de 5–6 hores de la seva extracció de l'animal mort. Per aquest motiu és essencial preservar la matriu de proteïnes i també aturar atacs microbians temporalment.

El número de bacteris augmenta un 200% passades 4 hores de la mort de l'animal en un ambient a 25°C. Mentre que a una temperatura de 35 °C els bacteris augmentaran entre un 350-400% en 4 hores. S'ha de tenir en compte que es tracta d'un creixement exponencial (Thomson, 2007).

D'aquí la importància d'una ràpida actuació i la rapidesa amb la que s'extreuen les extremitats de l'animal mort i es conserva la pell.

1.2.3. Mètodes de conservació tradicionalment emprats

Conservació per assecatge

Aquest mètode es fonamenta en reduir la humitat de la pell fins assolir entre un 12 - 15% d'humitat. Sota aquestes condicions, els microorganismes no són capaços ni de créixer ni de desenvolupar-se.

Existeixen diferents formes de realitzar el procés d'assecat de les pells: clavar les pells amb estagues a terra pel cantó de carn cap per amunt, lligar les pells sobre uns marcs i col·locar-les verticalment, penjar-les i assecar-les mitjançant la circulació d'aire, etc.

Tots els mètodes busquen el mateix objectiu, deshidratar la pell per l'acció de l'aire, ja sigui calent o a temperatura ambient. L'assecat a temperatures superiors a 35-40°C provoca el trencament de les parets cel·lulars del teixit adipós de la pell i causa que el greix lliure es fongui i penetri dins de l'interior de la pell (Saborit, 2011).

Aquest greix empitjora la penetració de productes químics en el procés de Ribera i pot arribar a provocar repousse greixós i oxidació del mateix greix natural.

Aquest mètode, avui dia, només es fa servir en països on les condicions climatològiques siguin favorables i on el mètode del salat representa un sobre cost superior a l'assecat. Sempre tenint present que aquest mètode sigui rentable industrialment parlant, tant en cost com en temps (Fernández, 2017).

Conservació per salat

El salat és el mètode mundialment més estès per conservar les pells després de ser escorxades. S'estima que l'indústria adobera consumeix uns 4 milions de tones anuals de sal per cobrir tota la producció mundial de pells (Covington, 2011).

La sal és una matèria primera econòmica, actualment 120€ la tona (Información Comercial QuimNet). Degut a aquest motiu, es fa difícil el seu reaprofitament o substitució a la indústria adobera.

La sal provoca una acció inhibidora sobre els enzims de la pell, amb la qual cosa ocasiona que els bacteris no es puguin multiplicar i per tant frenar l'atac bacterià (V. Valekia, 2017).

Existeixen dos mètodes per salar les pells fresques: salat en pila i el salmorrat.

Salat en pila de sal

La sal en forma de gra s'estén homogèniament per la part de la carn de la pell. Després es deixa reposar aproximadament 1 mes per eliminar l'excés d'aigua, proteïnes solubles i part dels elements no desitjats.

A continuació, la pell es doblega de tal forma que la flor quedi exposada a l'exterior i la carn resguardada. Seguidament, es van apilant les pells cobertes de sal una sobre l'altra formant una pila de fins a 1,5m d'alçada aproximadament.

Degut a l'efecte d'osmosi que fa la sal sobre la pell, s'aconsegueix extreure al voltant d'un 40-50% de la humitat total de la pell (Covington, 2011). La durada del procés de salat pot ser d'uns 15 dies aproximadament. L'objectiu final és que la pell absorbeixi el màxim de sal possible en el menor temps. Normalment, les pells conservades per salat, a banda de ser salades també es sotmeten a l'acció refrigerant d'una càmera frigorífica per tal de mantenir-les fresques.

Salmorrat

Aquest mètode consisteix en conservar la pell mitjançant una solució d'aigua saturada de sal al 35% a 15°C (Soler, 2002). La durada estimada en la qual la pell entrarà en contacte amb la solució salina es de 12h. Disminuir aquest temps de procés o incrementar la temperatura pot provocar un creixement bacterià i per tant una mala conservació de les pells.

Conservació per píquel

Aquest mètode de conservació consisteix en tractar les pells per tal de que estiguin en un cert temps en contacte amb una solució àcida; bany de píquel (àcid sulfúric i/o àcid fòrmic, NaCl). Amb la conservació per píquel, el pH baixa més que en un píquel ordinari, fins aproximadament a pH 1-2.

Gracies a aquest pH àcid, els bacteris són incapaços de multiplicar-se i conseqüentment s'atura l'atac bacterià. També és comú l'aplicació fungicida amb la finalitat d'ajudar a evitar l'aparició de fongs (Morera, 2001).

Conservació per adobament

Aquet tipus de conservació consisteix en adobar les pells fent servir sals metàl·liques com el crom i alumini o extractes vegetals: la tara, el quebratxo, el castanyer, etc. (Morera, 2001).

Existeixen molts tipus de conservació per adobament, tants com formes d'adobatge. Tot i això, les mencionades anteriorment són les més habituals.

Per portar a terme la conservació per adobament s'ha de realitzar tot el procés de Ribera i portar les pells fins a wet-blue o en el cas del wet-white quan s'adoben amb alumini. També existeix la possibilitat de estabilitzar la proteïna de la pell adobant-la amb extracte vegetal i/o sintètics de substitució o glutaraldehyd entre d'altres. En aquests casos s'anomena wet-white, crom free o crust.

1.2.4. Factors influents en la putrefacció de la pell

- **Humitat:** Una de les formes de conservació més comuns és la extracció de la humitat de la pell, mitjançant l'assecat o el salat que contribuirà a la realització d'un drenatge de d'humitat de pell.
- **Temperatura:** La temperatura és un factor d'una gran importància ja que a més de conservar la pell per exemple, de 5°C a 15°C farà augmentar el creixement bacterià d'entre un 150 a 200% (Covington, 2011). D'aquí la importància d'emmagatzemar les pells conservades en una càmera frigorífica fins a la seva utilització.
- **pH:** Segons el pH amb el qual es porti a terme el procés de conservació de la pell, s'afavorirà o s'aturarà l'activitat enzimàtica. Per disminuir l'activitat enzimàtica durant la conservació és necessita portar a terme una acidificació o alcalinització de la pell. Les condicions de pH òptimes per l'activitat enzimàtica estan en un rang de pH d'entre 7 i 9 (Covington, 2011).
- **Presència d'aliment:** Els greixos, les proteïnes, el sucre, la sang, etc. fan la funció d'aliment i per tant afavoriran al creixement enzimàtic.

1.2.5. Condicions òptimes dels factors influents per a una bona conservació

Si es volen obtenir uns resultats favorables en la conservació de la pell s'ha de realitzar aquest procés treballant els factors esmentats anteriorment de la forma més òptima possible. La temperatura de conservació no ha de ser superior a 8-10°C, la humitat ha de ser inferior al 25%, pHs alcalins (no superior a pH 10 per evitar immunització del pèl) o àcids (no inferiors a pH 3 per evitar una hidròlisi de la pell) i evitar la presència de nutrients realitzant un bon descarnat i retirant les parts no desitjades de l'animal a l'escorxador (Bailey, 2003).

1.3. Segó d'arròs

1.3.1. Introducció

El segó pròpiament dit és un subproducte que s'obté del refinament del gra dels cereals.

Es coneix com a segó les capes externes del gra que freqüentment no es fan servir per a l'alimentació.

Quan es realitza el procés de refinament del gra de cereal es separa el nucli del gra de les diferents capes exteriors per a la fabricació de la farina. Hi ha diferents tipus de segó, tants com tipus de cereals com ara el blat, l'ordi, el sègol, l'arròs, entre altres (Hengtrakul P., 1991).

1.3.1. Composició del segó d'arròs

El segó d'arròs conté entre un 11-13% de proteïnes. Aproximadament el 20% del seu pes està format per oli i altres compostos funcionals i antioxidants (Oliveira et al., 2011).

1.3.2. La fermentació del segó d'arròs

La fermentació de cereals és una tècnica utilitzada per a la producció de compostos bioactius. És econòmicament viable i ajuda a reduir l'impacte mediambiental de la seva eliminació (Oliveira et al., 2010). Un dels cereals més consumits al món és el gra d'arròs.

Segons (Schmidt & Furlong, 2012) és una font rica de compostos bioactius i inclou molts elements antioxidants i àcids fenòlics.

Durant la fermentació del segó d'arròs s'alliberen una sèrie de compostos fenòlics. Aquests compostos es troben en els cereals com a mecanismes de defensa i amb altres funcions biològiques (Nara, Miyoshi, Honma, i Koga, 2006).

1.3.3. La conservació de la pell amb segó d'arròs

El segó d'arròs en aquest projecte s'ha emprat com a eina per a la conservació de pells.

Hi ha 2 maneres d'aplicar el segó d'arròs: en estat sòlid i líquid.

El segó d'arròs en estat sòlid s'aplica de manera similar al salat tradicional en gra.

Mentre que l'aplicació en solució líquida requereix d'aigua per a realitzar la maceració.

Una vegada el segó entra en contacte amb l'aigua i s'espera el suficient temps, es produeix una fermentació d'aquest segó. Segons (Kähkönen et al., 1999) aquesta fermentació allibera una sèrie d'àcids fenòlics que acidifiquen lleugerament la pell. (Onyeneho i Hettiarachchy, 1992) exposen que el segó d'arròs actua com a agent antioxidant. Partint d'aquesta informació, l'objectiu és poder arribar a conservar la pell en verd amb segó d'arròs.

El substrat sòlid del segó d'arròs s'ha de filtrar un cop s'ha realitzat la maceració ja que no realitzarà cap funció i es tracta d'un residu dins del procés de conservació. Tot i això, pot suposar un subproducte útil per a altres indústries

1.3.4. Àcids fenòlics del segó d'arròs

En la següent taula s'exposen una sèrie d'àcids fenòlics que estan presents en la fermentació del segó d'arròs (C.G. Schmidt et al, 2014).

Phenolic acid content during of the fermentation (mg/g).

Phenolic acid	RB	Fermentation time (h)			
		0	24	48	72
Gallic	2.6 ± 0.8 ^c	nd	3.6 ± 0.3 ^c	76.4 ± 5.6 ^b	170.2 ± 24.2 ^a
Protocatechuic	7.7 ± 1.4 ^c	8.7 ± 1.2 ^{bc}	12.5 ± 1.9 ^{ab}	8.4 ± 0.7 ^{bc}	12.2 ± 1.8 ^{ab}
Chlorogenic	20.9 ± 0.7 ^d	14.6 ± 0.5 ^d	4.8 ± 1.2 ^d	126.5 ± 12.6 ^a	137.4 ± 0.8 ^a
p-Hydroxybenzoic	2.4 ± 0.4 ^c	6.2 ± 1.8 ^c	19.1 ± 1.9 ^b	30.3 ± 2.1 ^a	23.6 ± 0.3 ^b
Caffeic	4.8 ± 0.9 ^{bc}	1.6 ± 0.2 ^c	2.4 ± 0.2 ^c	11.2 ± 0.4 ^b	27.7 ± 1.5 ^a
Syringic	2.1 ± 0.3 ^d	2.6 ± 0.6 ^d	7.6 ± 1.6 ^c	9.2 ± 0.1 ^{bc}	6.9 ± 0.1 ^c
Vanillin	8.6 ± 0.4 ^d	20.3 ± 1.4 ^a	14.1 ± 0.1 ^b	22.0 ± 0.5 ^a	14.1 ± 0.4 ^b
p-Coumaric	14.9 ± 0.9 ^b	41.3 ± 4.9 ^a	40.5 ± 2.7 ^a	2.5 ± 0.6 ^c	5.5 ± 0.8 ^c
Ferúlico	33.3 ± 2.3 ^{de}	16.8 ± 3.8 ^e	10.5 ± 2.8 ^e	68.4 ± 6.1 ^d	386.8 ± 2.4 ^c

Taula 1: Àcids fenòlics del segó d'arròs C.G. Schmidt et al. / Food Chemistry 146 (2014) 371–377

RB = rice bran, nd = not detected.

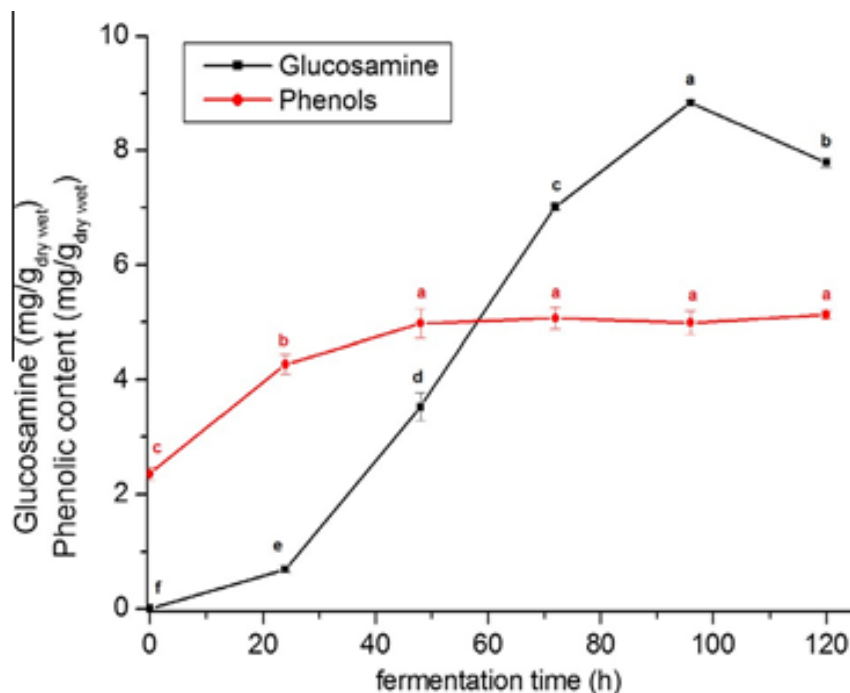
Segons afirma (Martins et al., 2011) els fenols són una classe de compostos químics que es poden dividir en dos subgrups d'acord amb la seva estructura. Uns són els que deriven de l'àcid p-hidroxibenzoic, com àcids gàl·lics i àcids protocatequínics i el segon grup són els derivats d'hidroxicinàmics, com els àcids cafeic, ferúlic, p-cumàric i clorogènic.

L'àcid ferúlic és el compost fenòlic més abundant obtingut després del procés de fermentació del segó d'arròs, amb més de 700 mg / g produït (C.G. Schmidt et al, 2014).

Segons (Yang, Yue, Cao, Zhang, i Wang, 2009) l'àcid ferulic té un cert potencial comercial i es pot aplicar com a antioxidant natural, agent conservant dels productes alimentaris i agent antiinflamatori entre d'altres.

1.3.5. Contingut d'àcids fenòlic durant la fermentació del segó d'arròs

En el següent gràfic s'exposa d'augment del contingut d'àcids fenòlics durant el procés de fermentació del segó d'arròs segons (C.G. Schmidt et al, 2014).



C.G. Schmidt et al. / Food Chemistry 146 (2014) 371–377 (4)

Segons (Schmidt & Furlong, 2012) l'augment del contingut d'àcids fenòlics es deu principalment a la divisió de compostos complexos amb lignina.

(Martins et al., 2011; Sánchez, 2009) expliquen que s'alliberen una sèrie d'enzims necessaris per trencar la lignina que conté el segó d'arròs. Aquests microorganismes tenen dos sistemes degradatius, un que produeix carbohidrolisases i un altre sistema oxidatiu ligninolític que degrada anells fenil, augmentant el contingut fenòlic lliure

1.3.6. Activitat antioxidant del segó d'arròs

En aquesta taula es pot observar una comprativa entre diferents agents antioxidants:

Values of EC₅₀ and antiradical efficiency of the solutions antioxidants.

Antioxidant solution	EC ₅₀ (mg _{antiox.} /g _{DPPH})	EC ₅₀ time (min)	Classification	AE (× 10 ³)	Classification
Ascorbic acid	98 ± 16 ^d	0.37 ± 0.03 ^d	Rapid	27.30	Very high
Feluric acid	235 ± 4 ^b	20.74 ± 0.74 ^c	Intermediate	0.21	Low
Rice bran	213 ± 10 ^c	40.53 ± 0.96 ^b	Slow	0.12	Low
Fermented rice bran	250 ± 4 ^a	43.05 ± 0.49 ^a	Slow	0.09	Low

Taula 2: Activitat antioxidant del segó d'arròs C.G. Schmidt et al. / Food Chemistry 146 (2014) 371–377

L'àcid ascòrbic és un dels compostos antioxidants més potents utilitzats en les formulacions alimentàries (Pineli & Moretti, 2007), mentre que l'àcid ferúlic va ser el principal compost fenòlic trobat en el segó d'arròs fermentat i no fermentat en l'estudi que va realitzar (Schmidt & Furlong, 2012).

Segons la taula, l'àcid ascòrbic presenta una acció antioxidant ràpida, mentre que les solucions d'àcid ferúlic i segó d'arròs (fermentades i no fermentades) presenten accions intermèdies i lentes, respectivament.

Sgons explica (C.G. Schmidt et al, 2014) una altra classificació de les solucions antioxidants és l'anomenada eficàcia antiradical (AE) que té en compte la concentració i el temps. Aquesta informació indica que mentre que la solució d'àcid ascòrbic presenta una AE molt ràpida, les solucions de segó d'arròs fermentades i no fermentades presentaven una menor AE que la solució d'àcid ferúlic, provocada per la presència d'altres compostos fenòlics en aquests extractes.

1.4. Operacions de Ribera

1.4.1. Remull

El remull té com a funció humitejar la pell i eliminar les impureses que la pell pugui contenir.

El medi principal per realitzar aquest procés és l'aigua, tot i que aquesta es sol acompanyar d'auxiliars per millorar la humidificació com tensioactius que també fan disminuir la tensió superficial de l'aigua i faciliten la penetració de productes (Soler, 2002).

El remull es realitza a una temperatura no massa elevada, d'entre 20-25°C, ja que del contrari hi ha risc de malmetre el col·lagen de la pell. Aquest procés sol durar aproximadament 24 hores però pot variar depenent de l'estat en el que es troba la pell (Morera, 2001).

1.4.2. Pellam i calciner

El pellam té com a objectiu atacar a l'arrel del pèl i eliminar la epidermis superficial de la pell.

El calciner crearà punts reactius en els grups peptídics del col·lagen de la pell.

Per realitzar aquest procés normalment s'addiciona primer un producte capaç de fer pujar el pH fins a 12'5-13 com el Ca(OH)_2 per tal d'immunitzar el pèl i poder recuperar-lo després. També es produirà un trencament de ponts d'hidrogen presents al col·lagen de la pell. Seguidament es fan servir sulfurs (Na_2S i/o NaHS) per atacar l'arrel del pèl (Morera, 2001).

Al afegir conjuntament la calç amb els sulfurs s'aconsegueix evitar la formació de àcid sulfhídric que és altament tòxic a partir del sulfurs del pellam.

Com que no sempre interessa retirar el pèl de la pell, aquest procés no serà necessari en aquests casos.

1.4.3. Descarnat

L'operació de descarnat consisteix en l'extracció de greix i teixit subcutani que conté la part interior de la pell (Saborit, 2011.) Amb aquesta operació s'aconsegueix donar més uniformitat a la pell, reduir la possibilitat de putrefacció deguda a la oxidació del greix natural de la pell, facilitar la entrada de productes a l'interior de la pell, etc.

1.4.4. Dividit

El dividit consisteix en fraccionar la pell en dos parts: la flor i el serratge.

S'aconsegueix separar la flor (part més valuosa de la pell) del serratge, ja que cada tipus de revestiment anirà destinat a una confecció diferent segons la seva qualitat (Enrique Comes, 2017).

També s'aconsegueix donar uniformitat a la pell i reduir el gruix.

1.4.5. Desencalcinat

L'operació de desencalcinat consisteix en eliminar la calç combinada químicament de la pell que es aplicada durant l'operació de calciner i, a la vegada, reduir l'inflament de la pell a mesura que es va reduint el pH (Morera, 2001). La calç present a la pell, s'elimina mitjançant àcids febles o sals neutres fins a pH= 8-9 (Soler, 2002).

Per exemple: bisulfit sòdic, sulfat amònic, àcid fòrmic, àcid làctic, etc.

Ver veure el travessat del bany es fa servir l'indicador fenolftaleïna.

1.4.6. Rendit

L'operació de rendit té com a finalitat afluixar l'estructura de la pell i eliminar restes d'epidermis, greix o pèl que encara pugin quedar presents a la pell mitjançant l'addició d'enzims. Existeixen diferents tipus d'enzims: pancreàtics, procedents de bacteris, vegetals i de fongs. És important controlar les concentracions d'enzim i la temperatura del bany, ja que els enzims poden arribar a malmetre l'estructura interna del col·lagen de la pell. La temperatura optima de treball és a 37°C (Soler, 2002).

1.4.7. Desgreixatge

El desgreixatge consisteix en retirar el greix que encara perdura en la pell. Gran part ja s'elimina en l'operació de remull amb tensioactius o al rendit amb enzims que es mengen el greix.

També depèn molt del tipus de pell i el seu origen, ja que una pell vacuna no tindrà el mateix percentatge de greix natural que una pell porcina. El greix dificultarà la penetració del productes químics i podrà donar problemes de repousse greixós (Saborit, 2011).

1.4.8. Píquel

El procés de píquel servirà per eliminar la calç combinada químicament amb el col·lagen de la pell que encara perdura del procés de desencalçinat i preparar la pell per ser adobada al crom. Per realitzar el píquel es fan servir àcids com el àcid fòrmic i/o àcid sulfúric per baixar el pH fins a 3-3,5 (Soler, 2002).

Si no es realitza el procés de píquel, les sals de crom utilitzades a durant l'adobament basificarien ràpidament donant com a resultat una fixació de la sal metàl·lica en la part exterior de la pell i dificultant l'adobatge intern.

Quan es realitza el píquel hi ha un inflament de la pell deguda al pH àcid del bany. Per evitar-ho s'aplica una certa quantitat de sal neutra, normalment sal comú (NaCl).

S'intenta addicionar la suficient quantitat de sal fins arribar a 6-7 % de sal al bany de píquel (Covington, 2011). Per veure el travessat del bany de píquel a la pell es fa servir l'indicador verd bromocresol, fins a tonalitat groga/verdosa pH =3-5/ 4. Es fa un tall a la pell i ha d'estar tota la secció de la mateixa tonalitat, del contrari la pell no estarà completament travessada.

1.4.9. Adobament

El procés d'adobament té l'objectiu d'estabilitzar les proteïnes presents al col·lagen de la pell i aportar les característiques físiques i organolèptiques típiques del cuir.

Existeixen diferents tipus d'adobament, però els més habituals són:

- Adobament amb sals metàl·liques com: crom, alumini, zirconi, titani, etc.

-Adobament amb extractes vegetals com: tara, mimosa, quebratxo, etc.

1.4.10. Neutralització

L'operació de neutralització consisteix en augmentar el pH de la pell fins a pH: 4,8/5,4 després de l'adobatge. Si no es realitza una correcta neutralització de la pell, podrien quedar restes d'àcid sulfúric procedents de sulfats (sulfat de crom, sulfat d'alumini) combinats amb l'aigua del bany o restes d'àcid del píquel (Soler, 2002).

Si no s'elimina l'àcid sulfúric hi ha risc de que es produeixi una hidròlisi àcida de la pell (Covington, 2011). S'utilitza l'indicador verd de bromocresol per veure el travessat de la pell.

1.4.11. Tintura

La tintura serveix per donar a la pell la coloració desitjada (Ollé, 2002).

Aquesta operació consta de diferents etapes:

- Tintura de penetració:
 - Poca quantitat de bany i aigua freda 18-22°C (colorant en pols).
- Fixació de la tintura:
 - Bany amb aigua abundant i calenta 45-50°C.
 - (addició d'àcid fòrmic per baixar el pH fins a 3,6/4 i fixar el colorant)
- Remuntat:
 - Addició de més quantitat de colorant per pujar la tonalitat del color.
 - Bany amb aigua abundant i calenta 45-50°C (colorat diluït amb aigua calenta).
 - Quan s'addiciona colorant diluït per fer un remuntat sobre una tintura ja fixada i sense escórrer el bany es coneix com a tintura Sandwich.

1.4.12. Mecanització

Dins de la mecanització entren diferents processos, com per exemple:

- L'assecat:

Consisteix en penjar la pell en uns assecadors amb recirculació d'aire a 30-50°C, també pot anar acompanyat d'una extracció de la humitat de la pell mitjançant la maquina de buit. Tot i que existeixen altres sistemes.
- Estirat/ repassat:

Consisteix en pressionar la pell per tal d'estirar-la al màxim i reduir les arrugues de la pell, mitjançant un cilindre amb un feltre que també absorbeix part de la humitat de la pell.
- L'estovat:

Té com objectiu eliminar la rigidesa típica d'una pell assecada i donar-li flexibilitat a les fibres de la pell (Ollé, 2002).

1.5. Assajos realitzats

1.5.1. Verificació de la caiguda del pèl

Aquest assaig consisteix en comprovar la resistència al tibament del pèl de la pell amb l'objectiu de realitzar una certa força de tracció. Quan el pèl perdi la suficient resistència i s'arranqui fàcilment voldrà dir que hi ha hagut un cert atac bacterià i per tant significarà que la pell es troba en un mal estat de conservació.

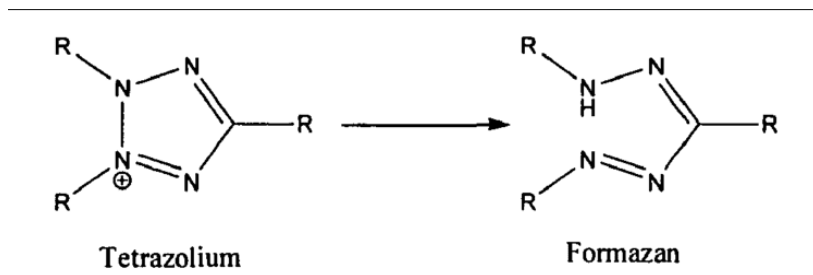
1.5.2. Verificació visual amb indicador *p-Iodonitrotetrazoli violeta*

Gracies a l'indicador *p-Iodonitrotetrazoli violeta* es fa possible distingir visualment la quantitat de bacteris que hi ha presents en un bany residual. Es tracta d'una prova semi-qualitativa.

Un cop realitzada la valoració, segons la intensitat de la coloració violeta es podrà percebre quin bany conté més bacteris. D'aquesta manera, un bany transparent serà equivalent a una baixa presència de bacteris, mentre que un bany violeta intens significarà un elevat nombre de bacteris vius al bany.

L'indicador *p-Iodonitrotetrazoli violeta* es redueix en presència de bacteris vius a Formazan que és el compost químic que donarà la tonalitat violeta. Aquesta reacció funciona amb la majoria de sistemes de deshidrogenasa (Vallejo, 2010).

Per a dur a terme la reducció es necessari esperar un cert temps, s'acostuma esperar entre 1 i 2 dies per poder interpretar resultats. Passats de 3 a 4 dies hi ha l'aparició de un precipitat sòlid al fons del recipient.



AICHETRON, REDUCCION OF TETRAZOLIUM SALTS (5)

Capítol 2. Part Experimental

2.1. Objectiu

L'objectiu de la part experimental és la implementació d'un o més mètodes de conservació de la pell a curt-mitjà termini mitjançant segó d'arròs.

2.2. Material emprat

Productes:

- Pells vacunes salades
- Segó d'arròs
- Sal comú
- Aigua desionitzada
- Indicador *p-Iodonitrotetrazoli violeta 98%*
- Productes per adobar les pells

Aparells:

- Bombo giratori (inoxvic)
- Balança granatària (Kern 572-Series)
- Densímetre
- Estufa (Selecta-209)
- Premsa troqueladora (IMU)
- Micròmetre (J.Bot)
- Dinamòmetre (J.Bot)
- Aparell assaig ruptura de flor (J.Bot)
- Aparell assaig resistència a la tracció (J.Bot)
- Aparell assaig temperatura de contracció
- Màquina d'estovar pells

2.3. Operacions prèvies a les proves realitzades

2.3.1. Dessalat de les pells

Previ a cada prova realitzada, es van dessalar pells vacunes salades en brut, per tal d'extreure la sal que tenen incorporada com a mètode de conservació.

Aquesta tasca va consistir en remullar la pell salada-seca en bombos per tal de eliminar la sal present.

Els remulls que es van efectuar van ser de 3-4h.

Es van realitzar diferents remulls consecutius en aquest temps fins que el Baumé del bany donés pràcticament nul.

Per fer aquesta prova es va fer servir un densímetre i l'aigua de cada rentada corresponia a un 500% sobre el pes de la pell a 18-20°C.

2.3.2. Extracció del teixit subcutani

Aquest procés va servir per facilitar la penetració del bany conservant, per evitar una possible putrefacció o oxidació del greix i/o evitar falsejar resultats. Al separar la carn de la pell s'aconsegueix un tros de pell més uniforme.

Aquest procediment es detalla al apartat 2.4.3 Descarnat

2.4. Estabilització del Macerat

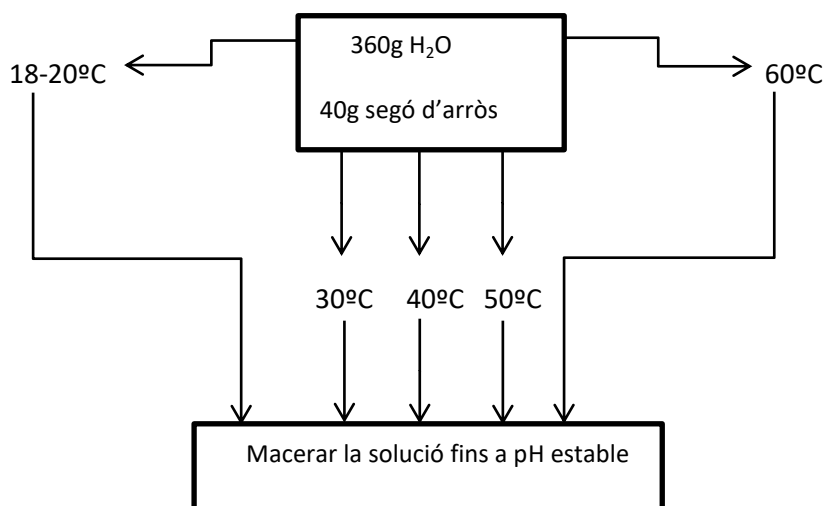
2.4.1. Objectiu

L'objectiu d'aquestes proves inicials va ser esbrinar la capacitat de maceració del segó d'arròs en funció de les condicions de treball, per tal d'obtenir la metodologia més òptima de maceració.

Les variables a estudiar van ser la temperatura de treball 30°C, 40°C, 50°C i 60°C en medi de treball aquós.

El mètode de comprovació de les proves va consistir en analitzar el pH de la solució macerada.

2.4.2. Esquema de l'estabilització del macerat:



2.4.3. Metodologia

- Aigua (360 g).
- Segó d'arròs(40 g).

En aquesta primera prova es van afegir 360g H₂O i 40g de segó dins del recipient i es va remenar per tal d'homogeneïtzar la solució.

Un cop homogeneïtzada la solució es va controlar el pH i es va procedir a anotar possibles variacions i observacions a diferents temperatures: 18-20°C, 30°C, 40°C, 50°C i 60°C fins a obtenir una mesura de pH estable.

2.4.4. Resultats

TAULA 3: MACERACIÓ A 18-20°C

Temps de repòs	Observacions	pH
12h	Líquid clar	6,78
24h	Líquid clar	6,53
36h	Líquid clar	6,36
48h	Líquid clar	5,14
60h	Líquid clar, aparició de gas	4,73
72h	Líquid clar, aparició de gas	4,55
96h	Líquid escumós, sense presència de gas	4,55
108h	Líquid escumós, sense presència de gas	4,54

TAULA 4: MACERACIÓ A 30°C

Temps de repòs	Observacions	pH
12h	Líquid clar	6,65
24h	Líquid clar	5,76
36h	Líquid clar, aparició de gas	5,06
48h	Líquid clar, aparició de gas	4,56
60h	Líquid escumós, sense presència de gas	4,46
72h	Líquid escumós, sense presència de gas	4,43
96h	Líquid escumós, sense presència de gas	4,40
108h	Líquid escumós, sense presència de gas	4,40

TAULA 5: MACERACIÓ A 40°C

Temps de repòs	Observacions	pH
12h	Líquid clar	6,32
24h	Líquid clar	5,21
36h	Líquid clar, aparició de gas	4,52
48h	Líquid escumós, aparició de gas	4,36
60h	Líquid escumós, sense presència de gas	4,26
72h	Líquid escumós, sense presència de gas	4,24
96h	Líquid escumós, sense presència de gas	4,24
108h	Líquid escumós, sense presència de gas	4,24

TAULA 6: MACERACIÓ A 50°C

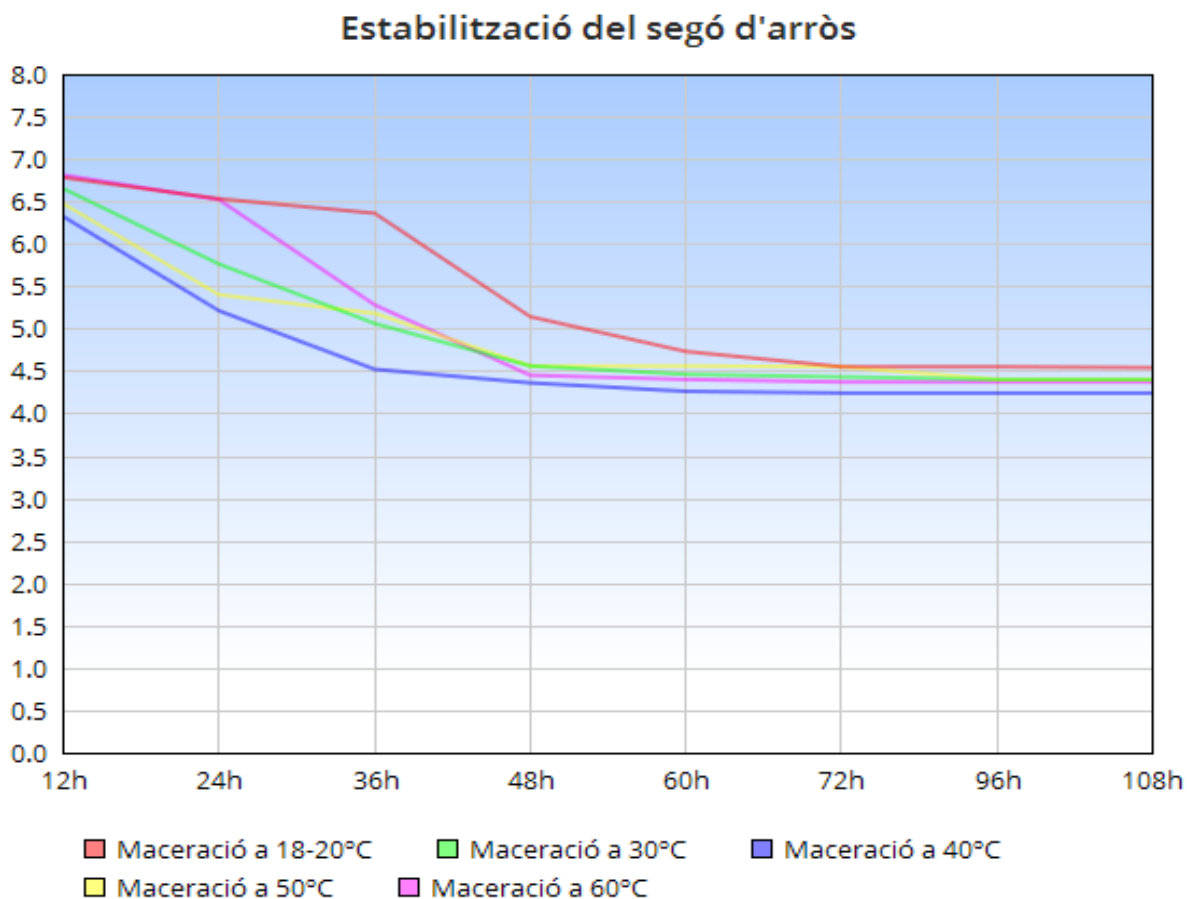
Temps de repòs	Observacions	pH
12h	Líquid clar	6,47
24h	Líquid clar	5,40
36h	Líquid clar	5,18
48h	Líquid clar, aparició de gas	4,56
60h	Líquid clar, aparició de gas	4,56
72h	Líquid escumós, sense presència de gas	4,55
96h	Líquid escumós, sense presència de gas	4,40
108h	Líquid escumós, sense presència de gas	4,40

TAULA 7: MACERACIÓ A 60°C

Temps de repòs	Observacions	pH
12h	Líquid clar	6,81
24h	Líquid clar	6,52
36h	Líquid clar	5,28
48h	Líquid clar, aparició de gas	4,45
60h	Líquid clar, aparició de gas	4,40
72h	Líquid escumós, sense presència de gas	4,37
96h	Líquid escumós, sense presència de gas	4,37
108h	Líquid escumós, sense presència de gas	4,37

(Representació visual de les taules a l'Annex 2. Gràfiques).

2.4.5. Gràfic



2.4.6. Discussió dels resultats

Segons els resultats obtinguts sembla ser que en les primeres 24 hores de maceració l'efecte de la temperatura no sembla un factor massa rellevant. No obstant, a temperatura ambient no hi ha una davallada considerable del pH fins passades 36 hores, mentre que en la resta d'assajos a (30, 40, 50 i 60°C) aquesta davallada es produïa passades 24h hores de maceració.

Tanmateix l'estabilització del pH a 18-20°C no es va produir fins passades 72 hores, mentre que a la resa va bastar amb 48 hores.

Hi ha una diferència de pH final estabilitzat $\pm 0,3$ del valor més alt al més baix:

- a 40°C (pH 4,24)
- a 18-20°C (pH 4,54)

2.4.7. Conclusions

El grau de maceració del segó d'arròs depèn de la temperatura i del temps. A valors de temps iguals i relativament curts (5 dies) el grau de maceració augmenta fins arribar a un màxim a una temperatura de 40°C.

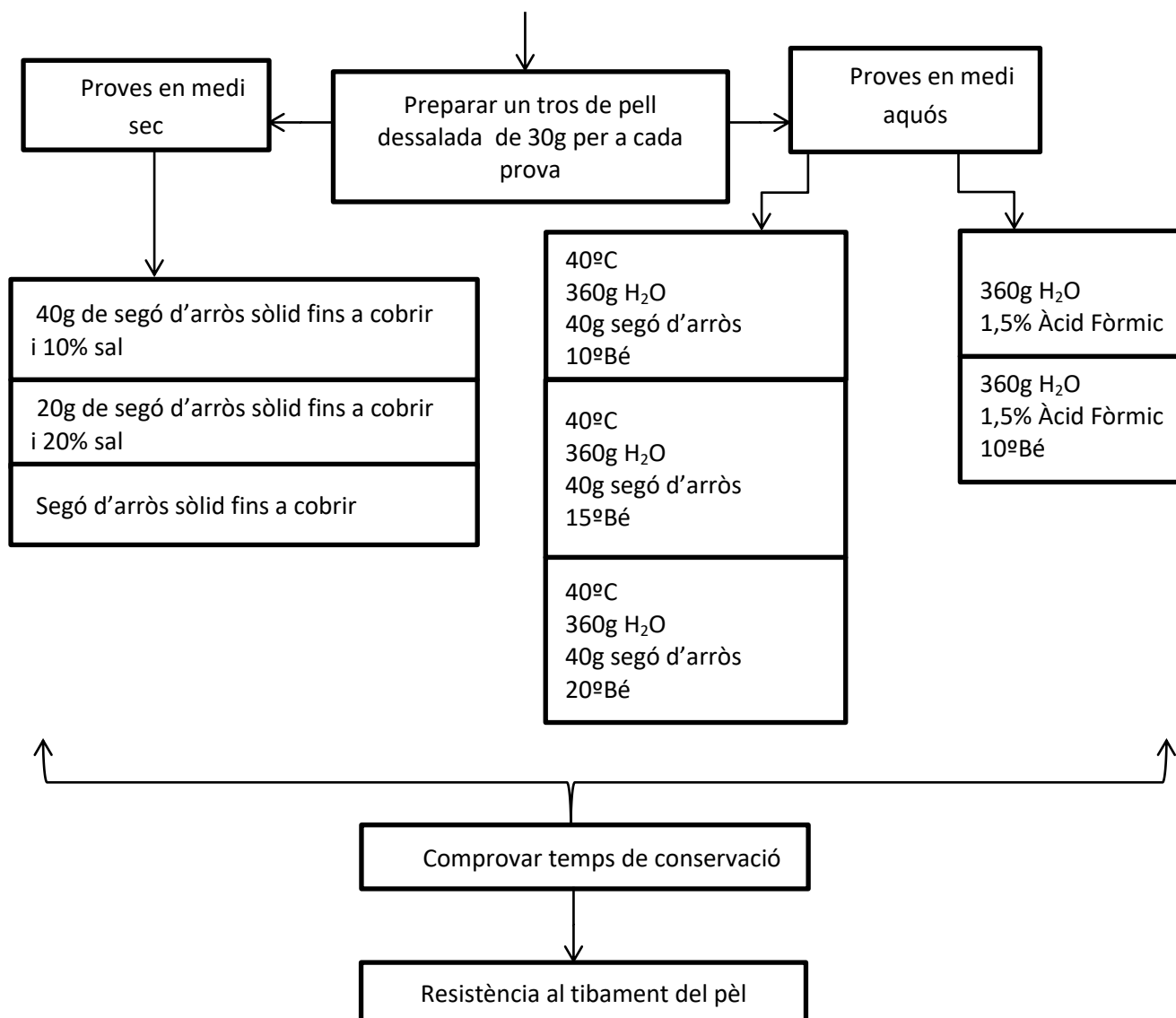
2.5. Conservació de la pell amb segó d'arròs

2.5.1. Objectiu

L'objectiu d'aquest assaig és analitzar la influència del segó d'arròs en la conservació de la pell, mitjançant una sèrie de proves tant en medi sec com humit.

El mètode per comprovar l'estat de conservació de les proves va consistir en efectuar un tibament del pèl de la pell. Aquest procediment es detalla a l'apartat 2.5.1 Verificació de la caiguda del pèl.

2.5.2. Esquema del procés



2.5.3. Preparatiu abans de la prova

Es va procedir a dessalar un tros de pell salada en brut de 30g per a cada prova.

A continuació, es va filtrar el segó d'arròs de cada recipient una vegada les solucions ja es trobaven macerades i refredades a temperatura ambient.

Finalment, es van observar diàriament si el bany conservant havia travessat dins les pells, amb l'objectiu de poder retirar les pells dels banys i guardar-les embolicades.

2.5.4. Elaboració de les proves conservants

Amb l'objectiu de realitzar una sèrie de proves per tal de macerar el segó d'arròs, es van seguir les següents indicacions que es detallen a continuació:

○ TAULA 8: ELABORACIÓ DEL BANY CONSERVANT

	Quantitats reals	°Bé
Recipient 1	360g H ₂ O + 40g segó (Deixar macerar sense sal) + 44,6g sal	10
Recipient 2	360g H ₂ O + 40g segó (Deixar macerar sense sal) + 72,0g sal	15
Recipient 3	360g H ₂ O + 40g segó (Deixar macerar sense sal) + 105,6g sal	20

○ TAULA 9: ELABORACIÓ DEL BANY CONSERVANT AMB ÀCID

	Quantitats reals	pH
Recipient 4	360g H ₂ O + 1,5% àcid fòrmic	3,98
Recipient 5	360g H ₂ O + 1,5% àcid fòrmic + 10°Bé	4,05

○ TAULA 10: ELABORACIÓ DEL MÈTODE CONSERVANT EN MEDI SEC

	Quantitats reals
Recipient 6	40g segó d'arròs sòlid fins a cobrir
Recipient 7	40g segó d'arròs sòlid fins a cobrir + 10% sal
Recipient 8	40g segó d'arròs sòlid fins a cobrir + 20% sal

2.5.5. La prova del travessat

El travessat en aquestes proves va ser en tots els cassos de 96h, independentment de *Baumé* de la solució conservant.

Es va comprovar mitjançant un tall incisiu a la pell i valorant amb l'indicador *verd de bromocresol*.

2.5.6. Comprovació de l'estat de conservació de les pells

Les següents taules mostren els dies que van conservar les pells abans de perdre la més mínima resistència al tibament del pèl:

○ **TAULA 11: RESULTATS DE LA CONSERVACIÓ EN MEDI AQUÓS:**

Tipus de conservació	Dies de conservació
Pell en àcid fòrmic	5 dies
Pell en àcid fòrmic i 10ºBé	14 dies
Pell macerada sense sal i 10ºBé	14 dies
Pell macerada sense sal i 15ºBé	16 dies
Pell macerada sense sal i 20ºBé	21 dies

○ **TAULA 12: RESULTATS DE LA CONSERVACIÓ EN MEDI SEC:**

Tipus de conservació	Dies de conservació
40g Segó d'arròs i 10% sal	30 dies
40g Segó d'arròs i 20% sal	30 dies
Només 40g Segó d'arròs	30 dies

(Seguiment del diari amb observacions dels resultats de conservació a l'Annex 1. Taules).

2.5.7. Resum

Per aconseguir una conservació a curt-mitjà termini l'objectiu es una conservació de mínim 30 dies:

• **TAULA 13: Conservació en medi aquós:**

Valoració del mètode
Pell conservada en àcid fòrmic
Pell conservada en àcid fòrmic i 10ºBé
Pell conservada amb segó d'arròs i 10ºBé
Pell conservada amb segó d'arròs i 15ºBé
Pell conservada amb segó d'arròs i 20ºBé

Cap de les proves realitzades en medi aquós va conservar fins a 30 dies sense cap alteració respecte el primer dia, realitzant la comprovació al tibament del pèl.

• **TAULA 14: Conservació en medi sec:**

Valoració del mètode
Conservació amb segó d'arròs 20% sal
Conservació amb segó d'arròs 10% sal
Conservació amb segó d'arròs

Totes les proves realitzades en medi sec van conservar fins a 30 dies sense cap alteració respecte el primer dia, realitzant la comprovació al tibament del pèl.

2.5.8. Discussió dels resultats

Segons aquests resultats, sembla ser que la sal ajuda en la conservació de la pell i actua com a un possible complement per a una major eficiència del procés de conservació.

Comparant una conservació realitzada amb un macerat de segó d'arròs i una realitzada amb àcid fòrmic a pH final equivalent, els resultats donen similars en aquest assaig.

Les pells conservades en medi sec es van trobar en un estat de deshidratació elevat, per tant sembla ser que aquesta conservació pugui ser resultat d'aquesta extracció de la humitat de la pell.

2.5.9. Conclusions

La conservació de les pells emprant segó d'arròs, amb i sense sal, en medi sec, permet conservar les pells fins a 30 dies. En canvi, la conservació amb solució de segó d'arròs macerat en aigua amb posterior addició de sal no permet conservar les pells tants dies. En aquest cas, un excés de sal perjudica la conservació.

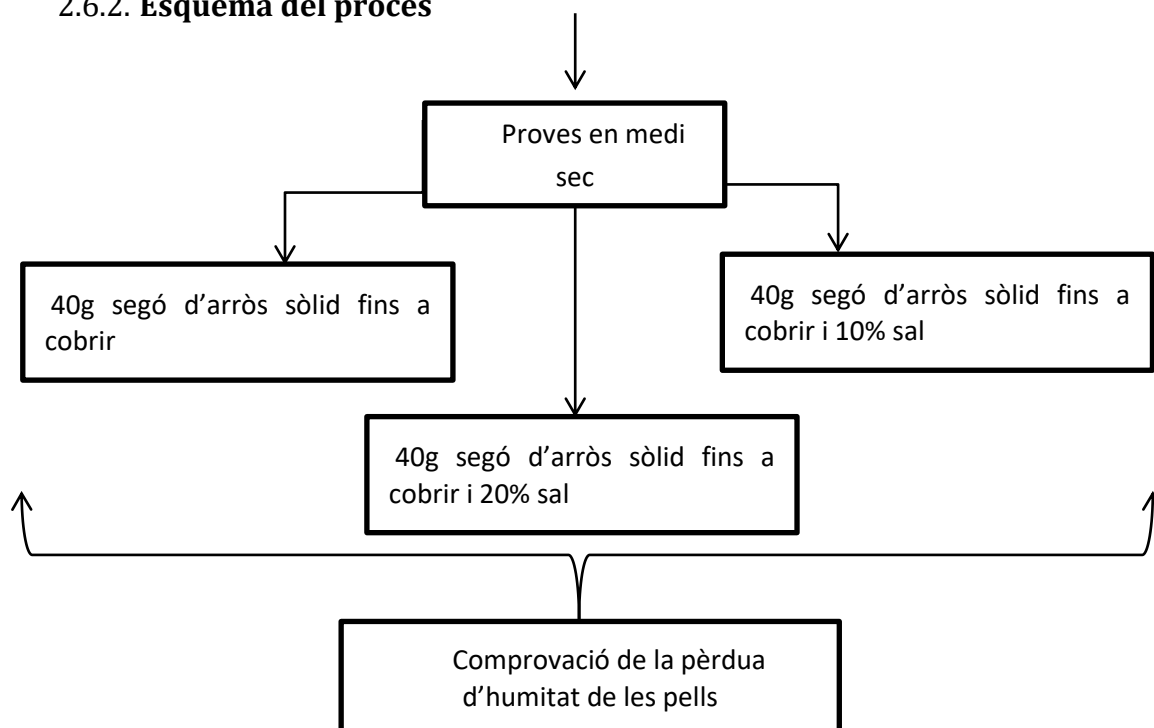
2.6. % de pèrdua de pes pel segó d'arròs en les proves en sec

2.6.1. Objectiu

L'objectiu d'aquest assaig és estudiar la quantitat d'humitat que és capaç d'absorbir el segó d'arròs en les proves en sec realitzades anteriorment:

- Segó d'arròs 20% sal
- Segó d'arròs 10% sal
- Només segó

2.6.2. Esquema del procés



2.6.3. Metodologia

Es van dessalar 3 trossos de pell salda en brut.

Es va procedir a la repetició de les proves conservades amb segó en medi sec:

- 40g segó d'arròs + 20% sal
- 40g segó d'arròs + 10% sal
- Només 40g de segó d'arròs

Finalment, es va comprovar la pèrdua de pes de cada assaig passats els dies fins a una mesura estable.

TAULA 15: MOSTRA CONSERVADA AMB NOMÉS SEGÓ D'ARRÒS

Dies de procés	% de pèrdua de pes
1	6,64
2	7,33
3	7,53
4	9,00
5	9,12
7	10,12
10	11,50
14	12,08
21	14,27
26	14,49
30	14,46

TAULA 16: MOSTRA CONSERVADA AMB SEGÓ D'ARRÒS I 10% DE SAL




Dies de procés	% de pèrdua de pes
1	5,41
2	6,28
3	8,64
4	9,02
5	9,58
7	10,02
10	10,17
14	11,78
21	12,19
26	12,40
30	12,36

TAULA 17: MOSTRA CONSERVADA AMB SEGÓ D'ARRÒS I 20% DE SAL

Dies de procés	% de pèrdua de pes
1	4,67
2	5,66
3	6,81
4	7,87
5	8,41
7	9,03
10	9,40
14	10,43
21	10,59
26	10,67
30	10,70

(Informació més detallada de la pèrdua de pes de les proves a l'Annex 1. Taules).

2.6.4. Resum

Valoració del mètode	
Conservació amb segó d'arròs i 20% sal	
Conservació amb segó d'arròs i 10% sal	
Conservació amb segó d'arròs	

Partint d'una mostra remullada i escorreguda, només amb segó d'arròs sòlid es possible absorbir fins a un 14-15% d'humitat. Mentre que a l'afegir clorur sòdic sobre la pell es va aconseguir extreure entre un 10-12% de pes, ja que no té perquè ser tot humitat, pot ser que la pell hagi absorbit sal dissolta.

Tot i que la mostra conservada només amb segó d'arròs estès superficialment sense sal pogués haver quedat més deshidratada que no pas les altres dues mostres, en la prova anterior de conservació no es va notar cap diferència en quan a la resistència al tibament del pèl.

2.6.5. Conclusions

La presència de sal augmenta la velocitat de deshidratació. A mesura que augmenta la quantitat de sal afegida disminueix el percentatge de pèrdua de pes. Tenint en compte l'adició de sal, es pot concloure que la pèrdua d'aigua és pràcticament la mateixa independentment de quin dels tres mètodes de conservació assajats s'utilitzi.

2.7. Validació visual de la putrefacció segons el tipus de conservació

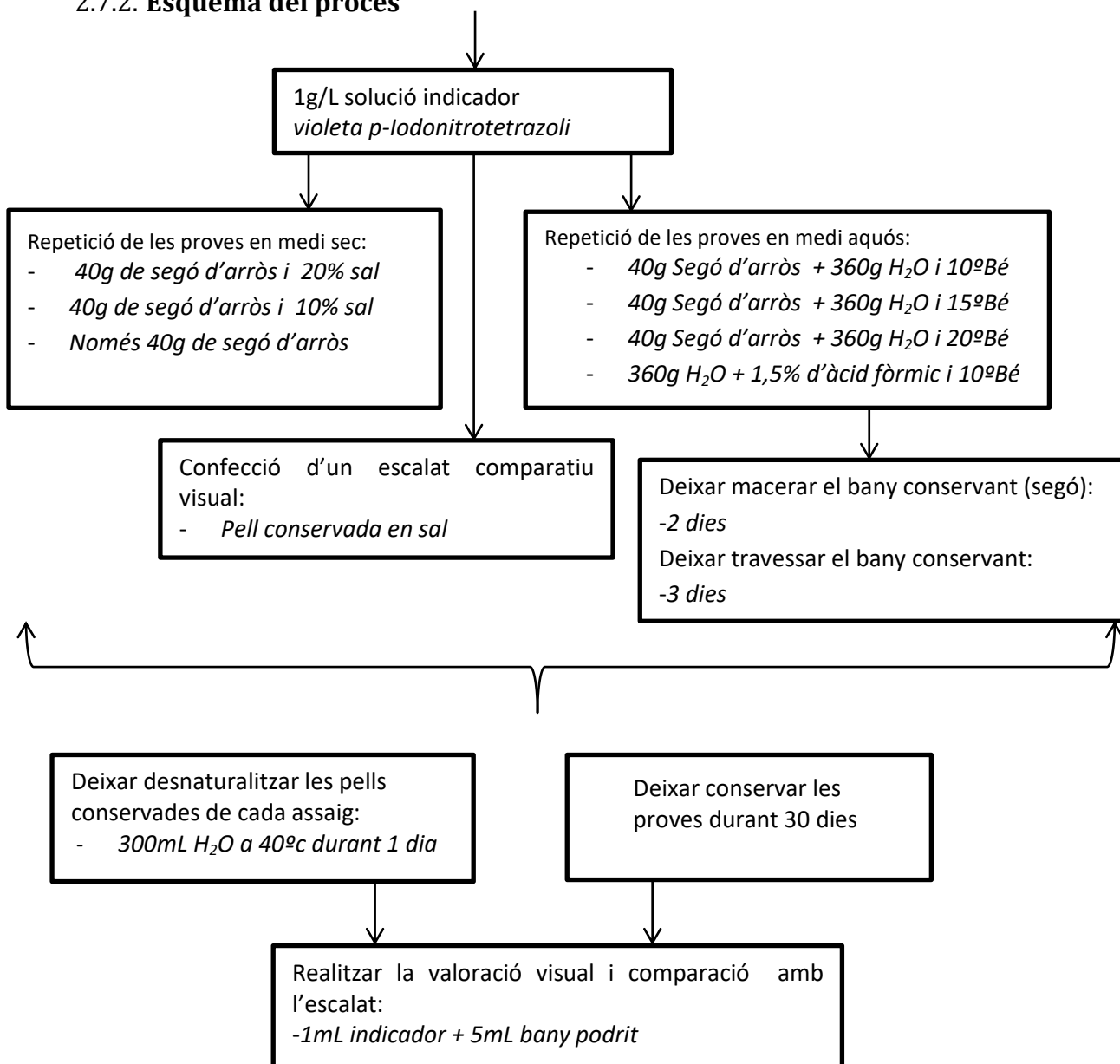
2.7.1. Objectiu

L'objectiu d'aquesta prova és visualitzar la presència de bacteris en els banys conservants en un cert temps. Gracies a l'indicador *violeta p-lodonitrotetrazoli* es podrà determinar visualment la presència de bacteris. Aquest virarà a una tonalitat violeta quan estigui en presència de bacteris.

El mitjà emprat de visualització bacteriana consistirà en posar en contacte els banys residuals dels assajos de cada prova amb l'indicador per a fer la reacció.

Aquest procediment es detalla a l'apartat 2.5.2 Verificació visual amb l'indicador *violeta p-lodonitrotetrazoli*.

2.7.2. Esquema del procés



2.7.3. Solució indicador

A partir de les estipulacions tècniques de l'indicador *violeta p-Iodonitrotetrazoli*, es va preparar una solució 1g/L mitjançant aigua destil·lada.

2.7.4. Metodologia (fent servir l'estufa, a 40°C durant 1 dia)

En aquesta prova es van deixar desnaturalitzar les pells conservades de cada assaig:

- 300mL H₂O a 40°C durant 1 dia

Seguidament es van valorar amb l'indicador.

PROVES EN MEDI AQUÓS AMB SEGÓ D'ARRÒS

1. Maceració del segó d'arròs de cada prova a 40°C, 48 hores
2. Filtrat del segó d'arròs sòlid de la solució conservant
3. Dessalar trossos de pell per cada prova
4. Afegir les pells dessalades a cada solució macerada i clorur sòdic per assolir el Baumé desitjat
5. Travessat de les pells de cada bany conservant a 18-22°C, 72 hores
6. Escórrer el bany conservant
7. Afegir les pells en un nou bany: 300mL H₂O
8. Desnaturalitzar les pells conservades de cada assaig a 40°C, 24 hores
9. Valorar-los amb l'indicador *violeta p-Iodonitrotetrazoli* solució 1g/L

PROVES EN MEDI AQUÓS AMB ÀCID FÒRMIC

1. Dessalar trossos de pell per a cada prova
2. Preparació d'un bany conservant amb àcid fòrmic a pH equivalent al segó d'arròs macerat
3. Addició de clorur sòdic
4. Afegir les pells dessalades a cada solució conservant
5. Travessat de les pells de cada bany conservant a 18-22°C, 72 hores
6. Escórrer el bany conservant
7. Afegir les pells en un nou bany: 300mL H₂O
8. Desnaturalitzar les pells conservades de cada assaig a 40°C, 24 hores
9. Valorar amb l'indicador *violeta p-Iodonitrotetrazoli* solució 1g/L

PROVES EN MEDI SEC

1. Dessalar trossos de pell per a cada prova
2. Afegir 40 grams de segó d'arròs sòlid sobre la carn de la pell
3. Incorporar una certa quantitat de clorur sòdic sòlid sobre la carn de la pell depenent de la prova
4. Conservar fins que les proves en medi aquós estiguin macerades i travessades, 120 hores
5. Afegir les pells en un nou bany: 300mL H₂O
6. Desnaturalitzar les pells conservades de cada assaig a 40°C, 24 hores
7. Valorar amb l'indicador *violeta p-Iodonitrotetrazoli* solució 1g/L

2.7.5. Metodologia (sense fer servir l'estufa, conservant les pells 30 dies)

En aquesta prova es van conservar les pells de cada assaig durant 30 dies abans de valorar-les amb l'indicador.

PROVES EN MEDI AQUÓS AMB SEGÓ D'ARRÒS

1. Maceració del segó d'arròs de cada prova a 40°C, 48 hores
2. Filtrat del segó d'arròs sòlid de la solució conservant
3. Dessalar trossos de pell per cada prova
4. Afegir les pells dessalades a cada solució macerada i clorur sòdic per assolir el Baumé desitjat
5. Travessat de les pells de cada bany conservant a 18-22°C, 72 hores
6. Escórrer el bany conservant
7. Conservar les pells, 30 dies
8. Afegir les pells en un nou bany: 300mL H₂O
9. Valorar-los amb l'indicador *violeta p-Iodonitrotetrazoli* solució 1g/L

PROVES EN MEDI AQUÓS AMB ÀCID FÒRMIC

1. Dessalar trossos de pell per a cada prova
2. Preparació d'un bany conservant amb àcid fòrmic a pH equivalent al segó d'arròs macerat
3. Addició de clorur sòdic
4. Afegir les pells dessalades a cada solució conservant
5. Travessat de les pells de cada bany conservant a 18-22°C, 72 hores
6. Escórrer el bany conservant
7. Conservar les pells, 30 dies
8. Afegir les pells en un nou bany: 300mL H₂O
9. Valorar amb l'indicador *violeta p-Iodonitrotetrazoli* solució 1g/L

PROVES EN MEDI SEC

1. Dessalar trossos de pell per a cada prova
2. Afegir 40 grams de segó d'arròs sòlid sobre la carn de la pell
3. Incorporar una certa quantitat de clorur sòdic sòlid sobre la carn de la pell depenent de la prova
4. Conservar fins que les proves en medi aquós estiguin macerades i travessades, 120 hores
5. Conservar les pells, 30 dies
6. Afegir les pells en un nou bany: 300mL H₂O
7. Valorar amb l'indicador *violeta p-Iodonitrotetrazoli* solució 1g/L

2.7.6. Elaboració d'un escalat comparatiu visual

Amb l'objectiu de ser capaços de valorar visualment l'estat de desnaturalització de cada prova de conservació realitzada, i fer una comparativa del color és necessari preparar un escalat com el que es mostra següidament:

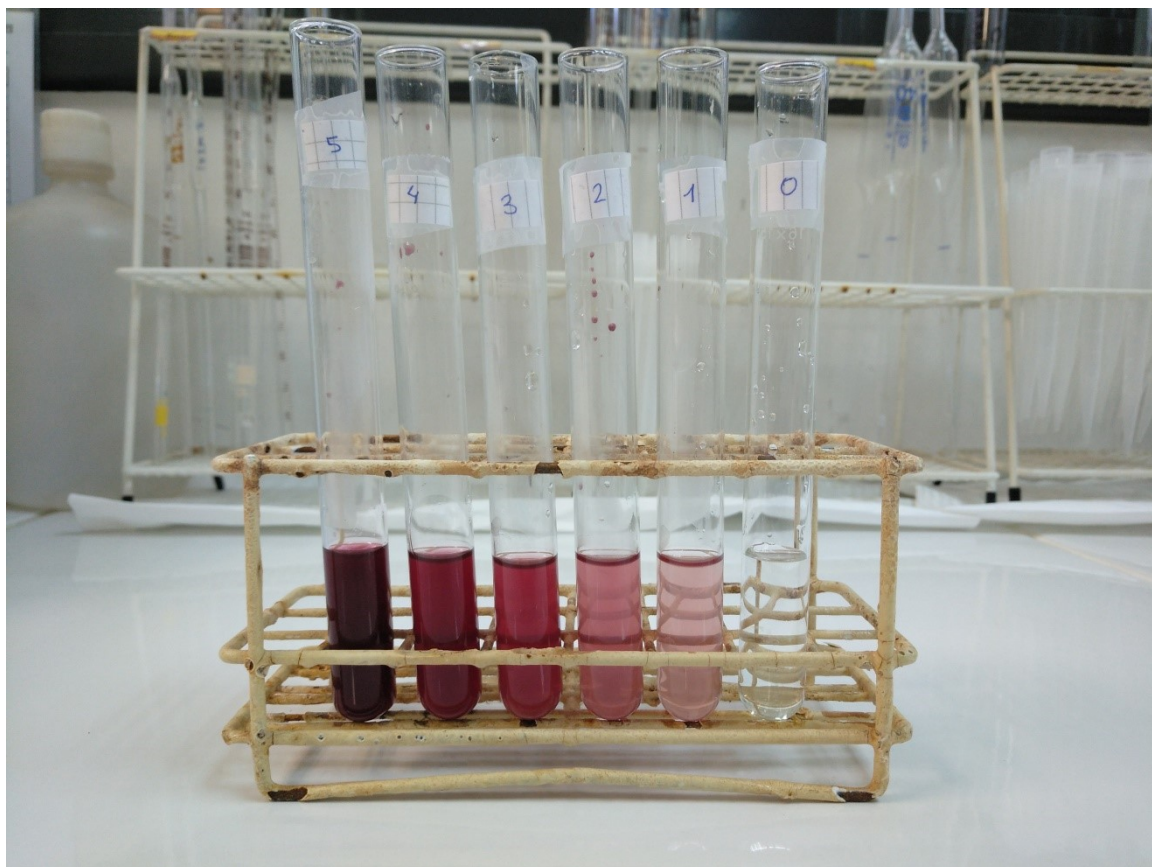
TAULA 20: ESCALAT COMPARATIU VISUAL

Número de tub d'assaig	0	1	2	3	4	5
Violeta p-Iodonitrotetrazoli	1mL	1mL	1mL	1mL	1mL	1mL
Aigua destil·lada	5mL	4mL	3mL	2mL	1mL	0mL
Bany residual	0mL	1mL	2mL	3mL	4mL	5mL

Es va pesar un tros de pell salada en brut i conservada en càmera frigorífica a 5-8°C.

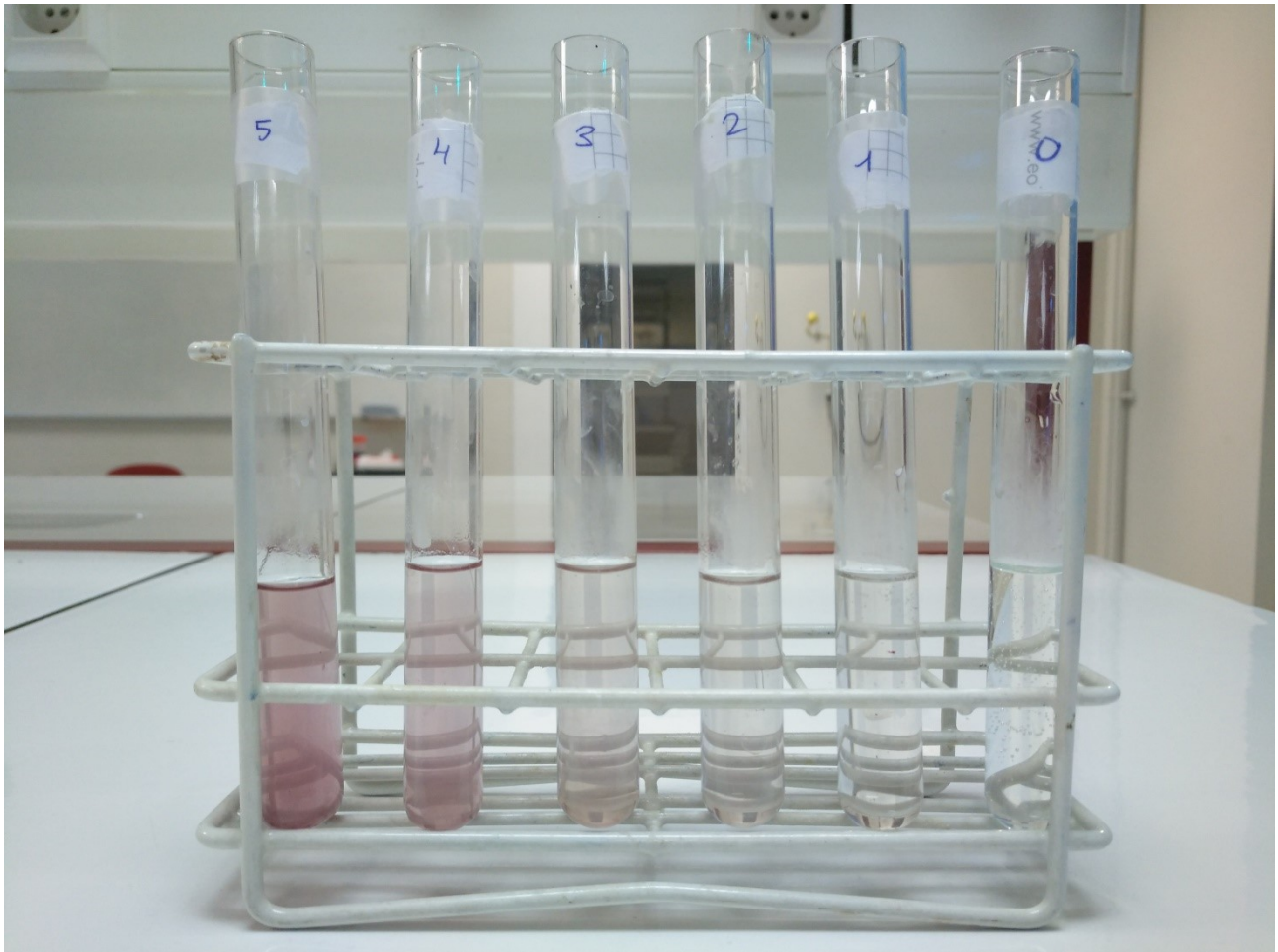
- Pes pell salada en brut: 30,02g.

Següidament es va deixar desnaturalitzar la pell en 300mL d'aigua durant 1 dia a 40°C per tal d'aconseguir un bany residual contaminat de bacteris i poder realitzar la prova visual.



Escalat comparatiu realitzat a 40°C durant 1 dia a l'estufa (6)

Paral·lelament es va conservar el tros de pell durant 30 dies i seguidament es va afegir en 300mL d'aigua a 18°C durant 2 hores, ja que encara que no s'acceleri el procés de desnaturalització amb una estufa a 40°C, es necessari obtenir un bany per poder valorar amb indicador violeta de *p-Iodonitrotetrazoli*.



Escalat comparatiu realitzat després a 30 dies de conservació (7)

2.7.7. Comprovació de la presència de bacteris en els diferents assajos

Amb l'objectiu de que totes les proves fossin comparatives es van repetir els assajos just al mateix moment.

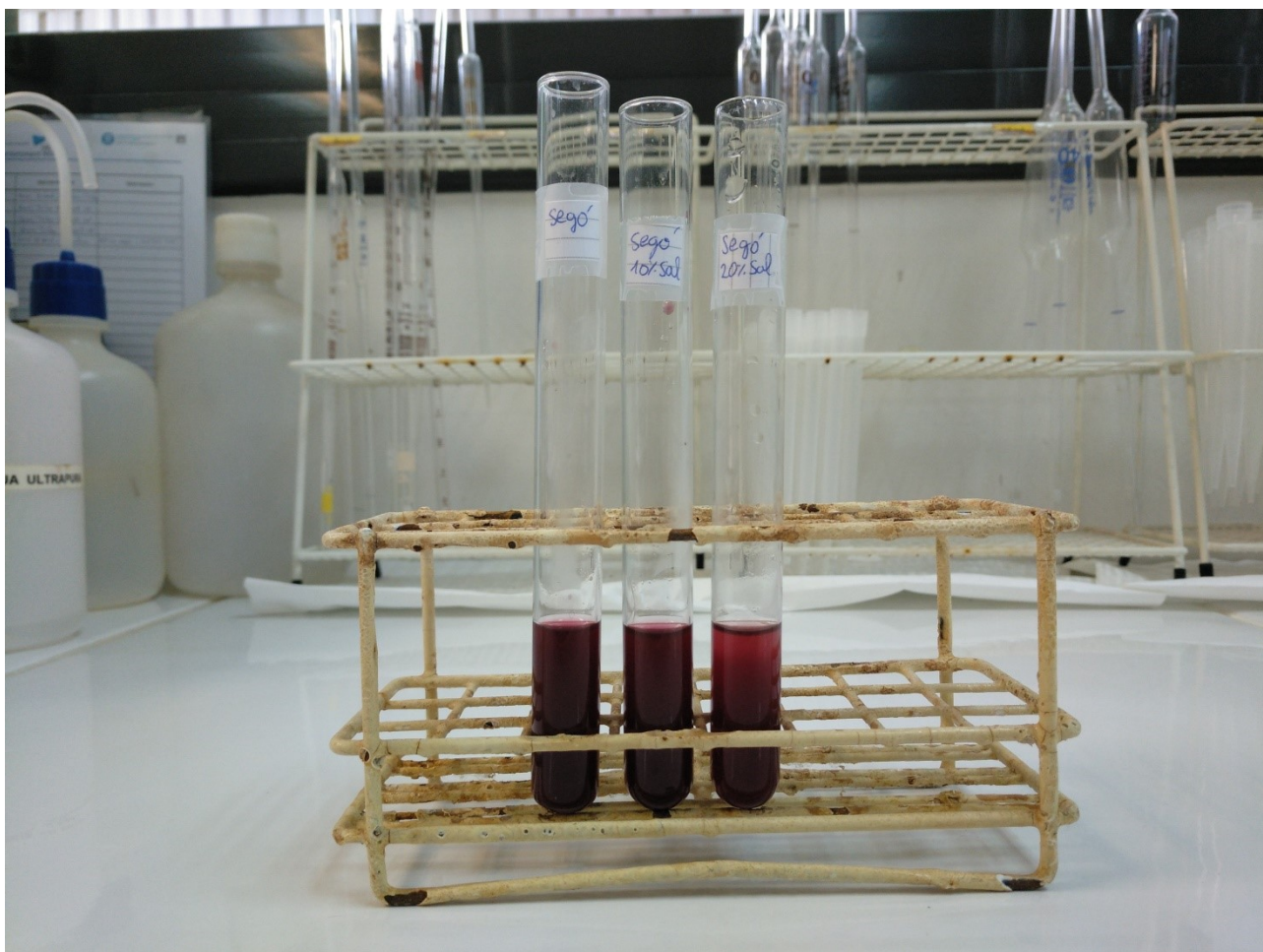
➤ Conservació en medi sec:

- 40g Segó d'arròs i 20% sal
- 40g Segó d'arròs i 10% sal
- 40g Segó d'arròs sense sal

➤ Conservació en medi aquós:

- 40g Segó d'arròs + 360g H₂O (Deixar macerar sense sal) i 10°Bé
- 40g Segó d'arròs + 360g H₂O (Deixar macerar sense sal) i 15°Bé
- 40g Segó d'arròs + 360g H₂O (Deixar macerar sense sal) i 20°Bé
- 1,5% d'àcid fòrmic + 360g H₂O +10°Bé

2.7.8. Resultats



Resultats visuals de les proves en medi sec (8) “-font pròpia

En aquesta imatge es poden observar els resultats visuals de les tros proves en medi sec realitzades:

- 40g Segó d'arròs sense sal
- 40g Segó d'arròs i 10% sal
- 40g Segó d'arròs i 20% sal



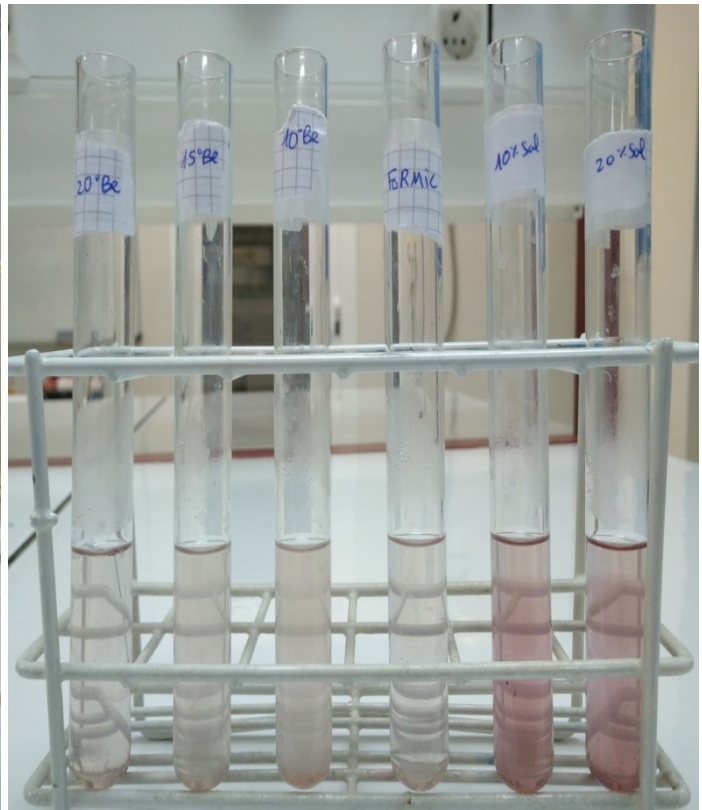
Resultats visuals de les proves en medi aquós (9) -font pròpia

En aquesta imatge es poden observar els resultats visuals de les quatre proves en medi aquós realitzades:

- Àcid fòrmic fins a pH equivalent al segó macerat + 360g H₂O +10°Bé
- 40g Segó d'arròs + 360g H₂O +10°Bé
- 40g Segó d'arròs + 360g H₂O +15°Bé
- 40g Segó d'arròs + 360g H₂O +20°Bé



Resultats visuals de les proves desnaturalitzades durant 1 dia a l'estufa (10) -font pròpia



Resultats visuals de les proves conservades durant 30 dies a temperatura ambient (11) -font pròpia

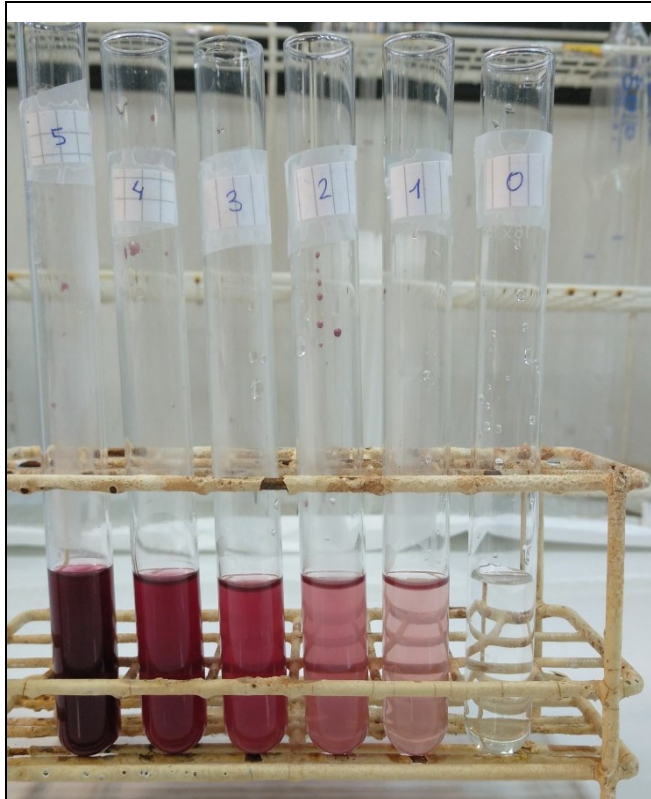
En aquestes imatges es pot observar d'ordre creixent a decreixent la tonalitat violeta de totes les proves realitzades.

Ordenat qualitativament per tonalitat de color on el bany valorat més clar seria el que conté menys bacteris és el següent en el dos cassos:

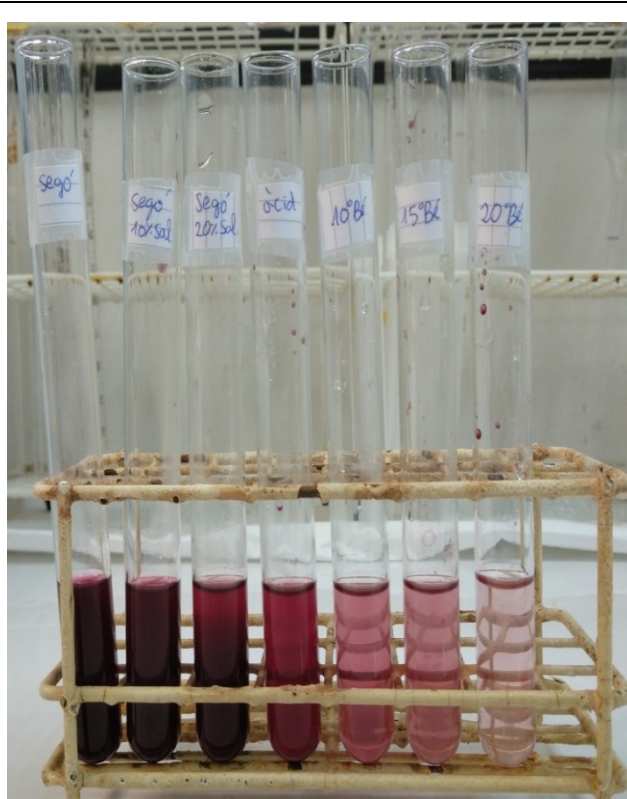
1. 40g Segó d'arròs sense sal (més fosc, més bacteris)
2. 40g Segó d'arròs i 10% sal
3. 40g Segó d'arròs i 20% sal
4. Àcid fòrmic fins a pH equivalent al segó macerat + 360g H₂O + 10°Bé
5. 40g Segó d'arròs + 360g H₂O + 10°Bé
6. 40g Segó d'arròs + 360g H₂O + 15°Bé
7. 40g Segó d'arròs + 360g H₂O + 20°Bé (més clar, menys bacteris)

2.7.9. Resum

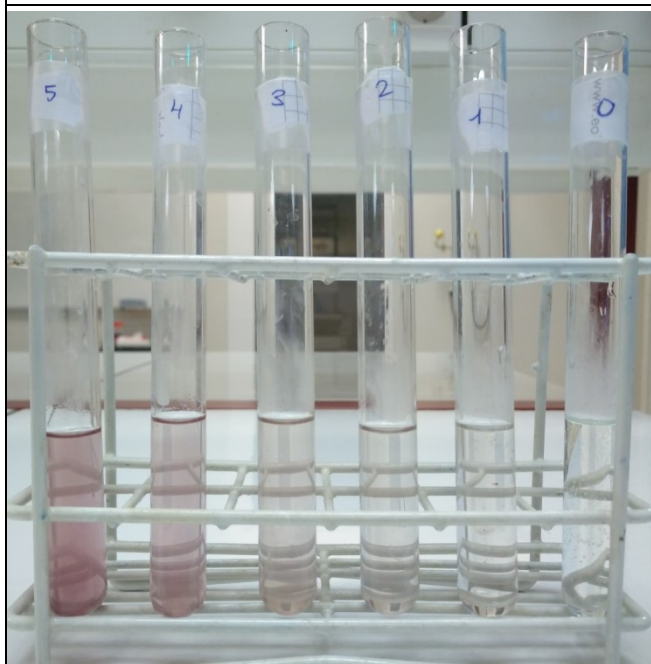
Després de realitzar totes les proves es poden agrupar qualitativament segons la tonalitat violeta que s'ha obtingut. Segons l'escalat de l'estat de desnaturalització de cada mostra quedaria de la següent manera:



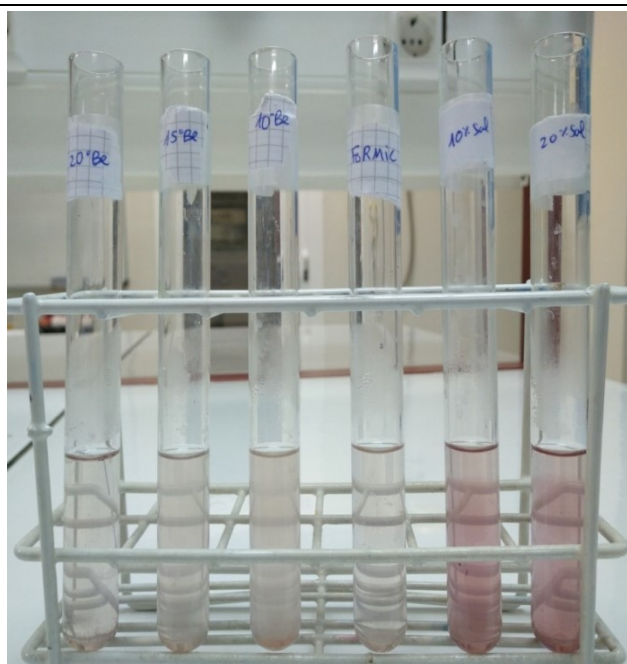
Escalat comparatiu desnaturalitzat a 40°C durant 1 dia a l'estufa (12) -font pròpia



Proves desnaturalitzades a 40°C durant 1 dia a l'estufa (13) -font pròpia



Escalat comparatiu proves conservades 30 dies a temperatura ambient (14) -font pròpia



Proves conservades 30 dies a temperatura ambient (15) - font pròpia

• **Taula 21: Resultats visuals de les proves desnaturalitzades a 40°C durant 1 dia a l'estufa**

	Valoració del mètode	Explicació
40g Segó d'arròs sòlid sense sal	✗	Equivalent a l'escalat amb número 5 de proveta
40g Segó d'arròs sòlid i 10% sal	✗	Equivalent a l'escalat amb número 5 de proveta
40g Segó d'arròs sòlid i 20% sal	✗	Equivalent a l'escalat amb número 4 de proveta
Àcid fòrmic fins a pH equivalent al segó macerat + 360g H ₂ O i 10°Bé	✗	Equivalent a l'escalat amb número 3 de proveta
40g Segó d'arròs + 360g H ₂ O i 10°Bé	✗	Equivalent a l'escalat amb número 2 de proveta
40g Segó d'arròs + 360g H ₂ O i 15°Bé	✗	Equivalent a l'escalat amb número 1 de proveta
40g Segó d'arròs + 360g H ₂ O i 20°Bé	✓	Equivalent a l'escalat amb número 0 de proveta

• **Taula 22: Resultats visuals de les proves conservades durant 30 dies a temperatura ambient (18°C)**

	Valoració del mètode	Explicació
40g Segó d'arròs sòlid i 10% sal	✗	Equivalent a l'escalat amb número 4 de proveta
40g Segó d'arròs sòlid i 20% sal	✗	Equivalent a l'escalat amb número 4 de proveta
Àcid fòrmic fins a pH equivalent al segó macerat + 360g H ₂ O i 10°Bé	✓	Equivalent a l'escalat amb número 0, 1, 2 i 3 de proveta
40g Segó d'arròs + 360g H ₂ O i 10°Bé	✓	Equivalent a l'escalat amb número 0, 1, 2 i 3 de proveta
40g Segó d'arròs + 360g H ₂ O i 15°Bé	✓	Equivalent a l'escalat amb número 0, 1, 2 i 3 de proveta
40g Segó d'arròs + 360g H ₂ O i 20°Bé	✓	Equivalent a l'escalat amb número 0, 1, 2 i 3 de proveta

2.7.10. Discussió dels resultats

Les proves realitzades que van correspondre a una conservació amb segó d'arròs en medi sec van donar resultats favorables a la prova de la resistència al tibament del pèl. No obstant, la tonalitat violeta intensa suggereix que no hi ha hagut cap efecte de conservació deguda a la fermentació del segó d'arròs, sembla ser que el segó a actuat com a agent deshidratant i que al remullar les pells es perd aquest efecte. O un altra possibilitat, podria ser que l'assecamment és gradual i dona temps a un cert creixement bacterià que al final es frena i aquest assecament gradual es produeix més ràpidament en una conservació amb només segó d'arròs sec com es va veure 2.6. *% de pèrdua de pes pel segó d'arròs en les proves en sec.*

Totes les mostres que es van desnaturalitzar a l'estufa a una temperatura de 40°C durant 1 dia van donar una tonalitat violeta més intensa que les proves conservades a 18°C durant 30 dies. Aquestes últimes proves a 18°C són representatives de la quantitat de bacteris presents al bany en condicions normals.

Segons aquesta prova visual sembla que el segó d'arròs macerat ofereix una inhibició al creixement bacterià més eficient que amb àcid fòrmic. No obstant, a la prova 2.5 *Conservació de la pell amb segó d'arròs* aquesta diferència no es va apreciar per mitjà del tibament del pèl.

També s'aprecia que l'aportació d'una certa quantitat de clorur sòdic en una solució macerada de segó d'arròs millora aquesta inhibició bacteriana. Aquest factor coincideix amb els resultats de la prova 2.5 *Conservació de la pell amb segó d'arròs.*

2.7.11. Conclusions

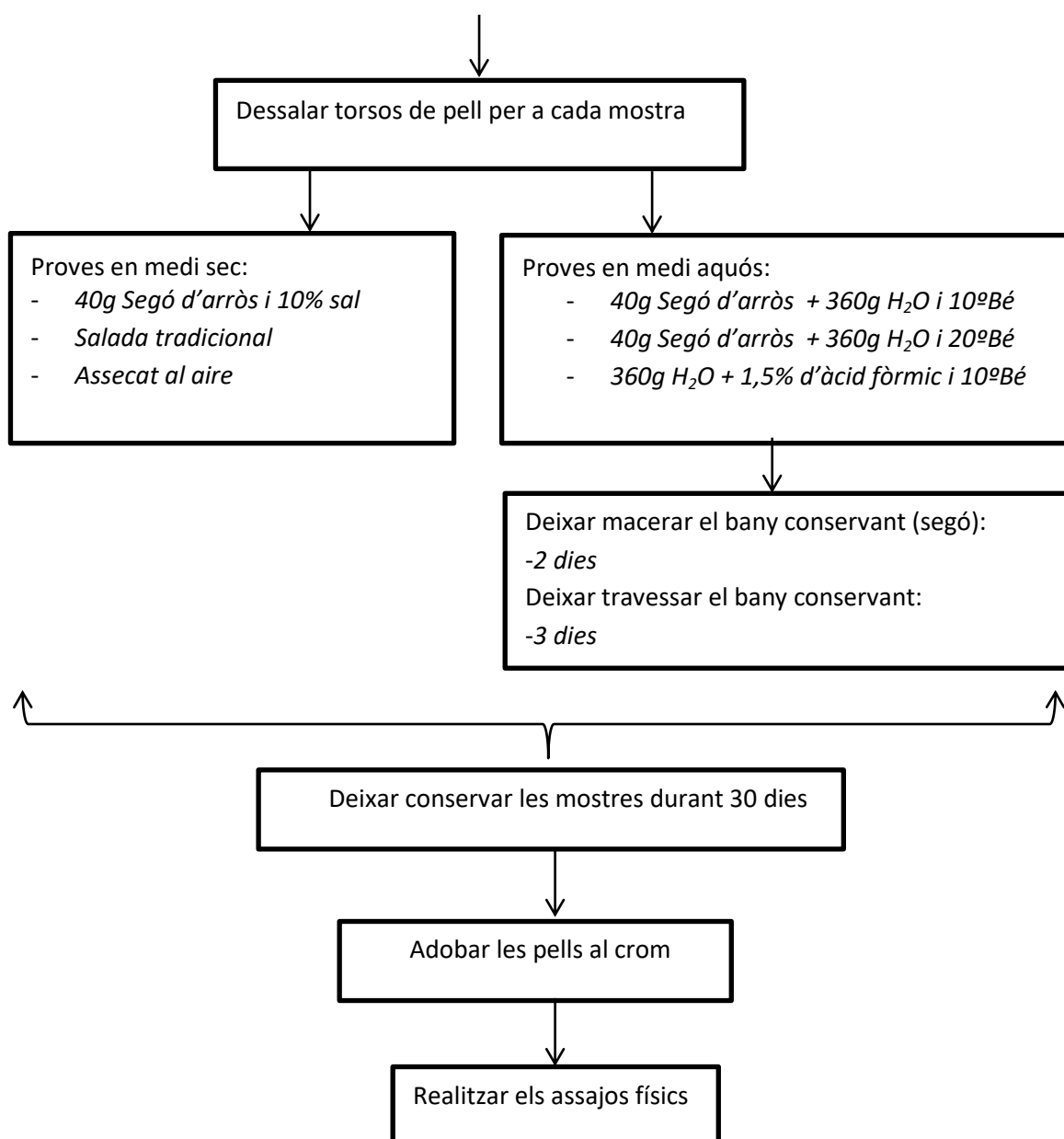
El creixement bacterià depèn del tipus de sistema de conservació emprat. La sal és la millor substància inhibidora, seguida de l'àcid. El nombre de bacteris detectat en la pell no està relacionat amb el temps que es conserva la pell sense canvis detectables. Això probablement és degut a la velocitat amb la qual comença el efecte inhibidor: el efecte inhibidor de l'assecat tarda més a començar a actuar però a la llarga és més efectiu.

2.8. Proves Físiques

2.8.1. Objectiu

L'objectiu d'aquest assaig és estudiar el comportament de diferents mètodes de conservació realitzats en aquest projecte amb una sèrie d'assajos físics en relació al mètode tradicional de salat. Per portar a terme aquest assajos físics s'han d'adobar al crom les mostres.

2.8.2. Esquema del Procés



2.8.3. Metodologia

Es van conservar diferents mostres seguint els mètodes de conservació explicats anteriorment:

- 40g Segó d'arròs + 360g H₂O (Macerar sense sal) i 10°Bé
- 40g Segó d'arròs + 360g H₂O (Macerar sense sal) i 20°Bé
- 360g H₂O + 1,5% d'àcid fòrmic + 10°Bé
- 40g Segó d'arròs i 10% sal
- Salada tradicional
- Assecat al aire

Es van realitzar 2 proves en blanc. Una amb un salat tradicional i l'altre amb una pell dessalada i assecada a l'aire. Aquesta última es va fer per comparar els resultats amb les pells conservades en medi sec i deshidratades amb segó d'arròs.

PROVES EN MEDI AQUÓS AMB SEGÓ D'ARRÒS

1. Maceració del segó d'arròs de cada prova a 40°C, 48 hores
2. Filtrat del segó d'arròs sòlid de la solució conservant
3. Dessalar trossos de pell per a cada prova
4. Afegir les pells dessalades a cada solució macerada i clorur sòdic per assolir el Baumé desitjat
5. Travessat de les pells de cada bany conservant a 18-22°C, 72 hores
6. Escórrer el bany conservant
7. Conservar les pells un total de 30 dies
8. Adobar les pells
9. Realitzar les proves físiques

PROVES EN MEDI AQUÓS AMB ÀCID FÒRMIC

1. Dessalar trossos de pell per a cada prova
2. Elaboració d'un bany conservant a pH equivalent al segó d'arròs fermentat amb àcid fòrmic
3. Addició de clorur sòdic per assolir el Baumé desitjat o evitar l'inflament àcid
4. Afegir les pells dessalades a cada solució conservant
5. Travessat de les pells de cada bany conservant a 18-22°C, 72 hores
6. Escórrer el bany conservant
7. Desar les pells en un nou bany: 300mL H₂O
8. Conservar les pells un total de 30 dies
9. Adobar les pells
10. Realitzar les proves físiques

PROVES EN MEDI SEC

1. Dessalar trossos de pell per a cada prova
2. Afegir 40 grams de segó d'arròs sòlid sobre la carn de la pell
3. Afegir una certa quantitat de clorur sòdic sòlid sobre la carn de la pell depenent de la prova
4. Conservar fins que les proves en medi aquós estiguin macerades i travessades, 120 hores
5. Guardar les pells un total de 30 dies
6. Adobar les pells
7. Realitzar les proves físiques

MOSTRA EN BLANC: SALAT TRADICIONAL

1. Treure de la càmera frigorífica el tros de pell salat en brut
2. Guardar la pell un total de 30 dies fora de la càmera frigorífica
3. Adobar la pell
4. Realitzar les proves físiques

MOSTRA EN BLANC: ASSECAT A L'AIRE

1. Dessalar un tros de pell
2. Penjar-la fins que s'assequi completament, 5-6 dies
3. Guardar la pell un total de 30 dies
4. Adobar la pell
5. Realitzar les proves físiques

2.8.4. Adobatge al crom

L'adobatge de les pells al crom va consistir en un adobament tradicional basat en el mètode emprat al *Fonament Teòric. 1.4 Operacions de Ribera* fins a wet blue.

Seguidament les pells van ser sotmeses a una valoració organolèptica i a diversos assajos físics.

(Formula seguida per adobar les pells al crom a l'Annex 1.Taules)

2.8.5. Propietats organolèptiques de les mostres adobades

Un expert en cuirs va examinar els trossos de cuirs adobats de les diferents mostres i es van arribar a les següents conclusions:

- En cap de les mostres de cuir es van apreciar zones mal adobades.
- No es van apreciar diferències de tacte o soltura de flor entre les mostres.
- La mostra conservada amb 1,5% d'àcid fòrmic + 360g H₂O +10ºBé es va veure afectada per taques de conservació.

2.8.6. Assajos físics

TASQUES PRÈVIES

1. Retallar les diferents mostres de cuir amb una premsa troqueladora
2. Mesurar l'espessor de les provetes mitjançant un micròmetre
3. Acondicionar les provetes 24h en una càmera climàtica

TAULA 23: TEMPERATURA DE CONTRACCIÓ

Proveta	Temperatura de contracció
Salat tradicional	96°C
Assecat a l'aire	96°C
40g Segó d'arròs i 10% sal	97,5°C
40g Segó d'arròs + 360g H ₂ O +10°Bé	96,5°C
40g Segó d'arròs + 360g H ₂ O +20°Bé	97,5°C
1,5% d'àcid fòrmic + 360g H ₂ O +10°Bé	94,5°C

TAULA 24: RESISTÈNCIA A L'ESQUINÇAMENT

Proveta	Resistència a l'esquinçament (N/mm)
Salat tradicional	156,1
Assecat a l'aire	125,7
Segó d'arròs + 10% sal	136,8
40g Segó d'arròs + 360g H ₂ O +10°Bé	99,3
40g Segó d'arròs + 360g H ₂ O +20°Bé	106,9
1,5% d'àcid fòrmic + 360g H ₂ O +10°Bé	139,7

TAULA 25: RESISTÈNCIA A LA TRACCIÓ

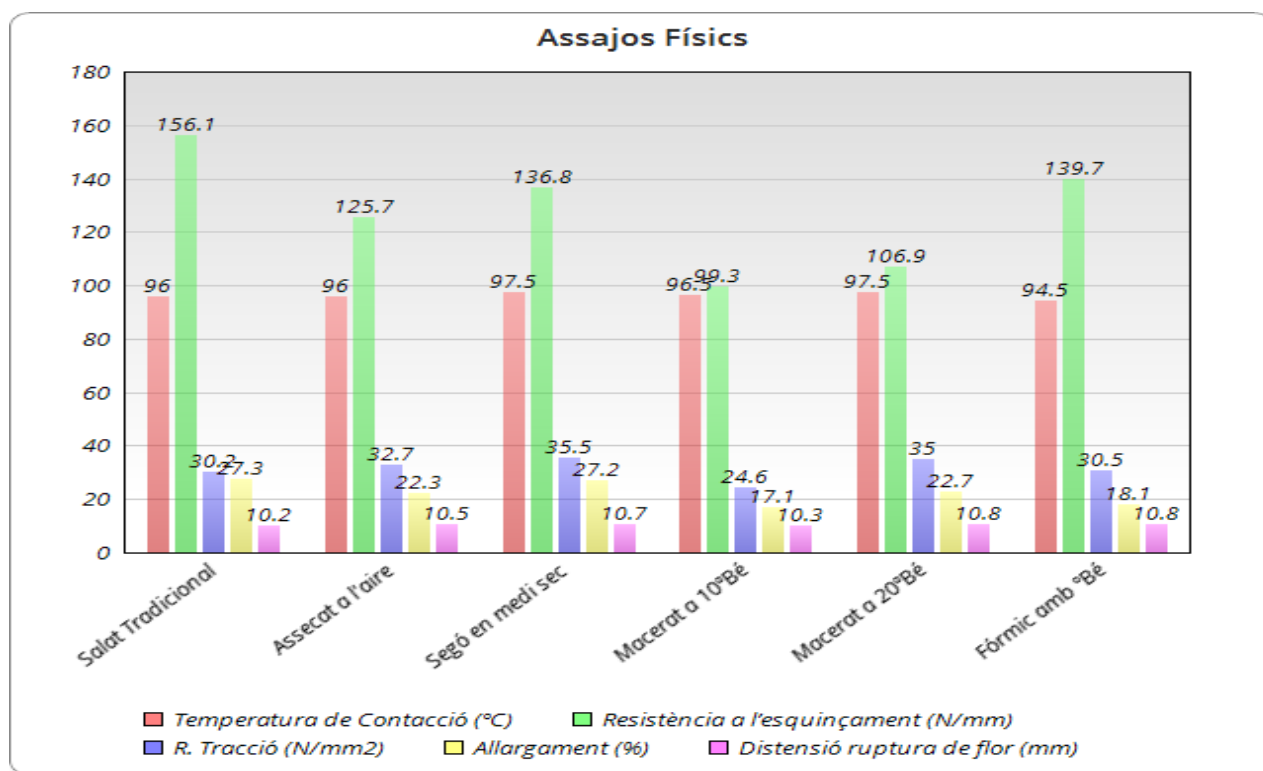
Proveta	R. Tracció (N/mm ²)	Allargament (%)
Salat tradicional	30,2	27,3
Assecat a l'aire	32,7	22,3
Segó d'arròs + 10% sal	35,5	27,2
40g Segó d'arròs + 360g H ₂ O i 10°Bé	24,6	17,1
40g Segó d'arròs + 360g H ₂ O i 20°Bé	35	22,7
1,5% d'àcid fòrmic + 360g H ₂ O + 10°Bé	30,5	18,1

TAULA 26: RESISTÈNCIA A LA RUPTURA DE FLOR

Proveta	Força ruptura de flor (Kg)	Distensió ruptura de flor (mm)
Salat tradicional	50,2	10,68
Assecat a l'aire	49,7	10,46
Segó d'arròs + 10% sal	54,2	10,87
40g Segó d'arròs + 360g H ₂ O i 10ºBé	55	11,02
40g Segó d'arròs + 360g H ₂ O i 20ºBé	56,5	10,69
1,5% d'àcid fòrmic + 360g H ₂ O + 10ºBé	59,6	10,59

(Informació detallada dels assajos físics a l'Annex 1.Taules)

2.8.7. Gràfics



2.8.8. Discussió dels resultats

En general els resultats de les proves físiques van ser semblants a una pell conservada pel mètode tradicional. Hi va haver algunes dades obtingues que s'allunyen de la resta, però aquesta variació pot ser deguda a la heterogeneïtat de la pròpia pell o a diferències de gruixos.

2.8.9. Conclusions

Les pells conservades fent servir segó d'arròs donen uns resultats en les proves físiques equiparables als obtinguts al fer els mateixos assaigs en pells conservades amb els mètodes tradicionals de salat i assecat.

Resum i Conclusions

Inicialment es va estudiar la capacitat de maceració del segó d'arròs en funció de la temperatura de treball a 18-20°C, 30°C, 40°C, 50°C i 60°C. Es va concloure que a una temperatura de maceració d'entre 18-20°C la maceració del segó d'arròs esdevé més lenta que aplicant una certa temperatura, però macerar a una temperatura d'entre 30-60°C no sembla ser un factor massa rellevant.

Seguidament, es va estudiar com afecta a la conservació de la pell la implementació de diferents metodologies durant 30 dies de conservació. Les variables estudiades van ser les condicions de treball (sòlid i líquid), les concentracions salines i la substitució del segó d'arròs per un àcid feble.

Es va concloure que una solució de segó d'arròs macerada i a la que, posteriorment, se li afegeix fins a 20°Bé de sal és suficient per aturar l'atac bacterià fins a 21 dies. Les pells conservades amb segó d'arròs sòlid es van trobar en un bon estat de conservació, però deshidratades. La substitució del segó d'arròs per àcid fòrmic dona els mateixos resultats al tibament del pèl.

A continuació es va estudiar la capacitat d'absorció d'aigua que té el segó d'arròs en estat sòlid i com afecta la incorporació d'una certa quantitat de sal en la pèrdua de pes.

Es va concloure que per poder assolir una major pèrdua de pes a l'interior de la pell és més eficient no afegir sal juntament amb el segó d'arròs.

Seguidament, es van analitzar qualitativament els mètodes de conservació esmentats anteriorment mitjançant l'indicador violeta de p-Iodonitrotetrazoli.

Es va realitzar una prova accelerant la desnaturalització de les mostres mitjançant una estufa a 40°C durant 1 dia, i una altra prova després d'una conservació de 30 dies a temperatura ambient.

Es va concloure que el segó d'arròs macerat dona com a resultat una inhibició al creixement bacterià més eficient que no pas l'àcid fòrmic a pH equivalent i que l'aportació de clorur sòdic en una solució macerada de segó d'arròs millora aquesta inhibició bacteriana, de tal manera que la solució a 20°Bé és la que conté el bany amb menys bacteris.

Finalment, es va estudiar l'efecte dels diferents mètodes de conservació en relació al salat tradicional per mitjà d'un conjunt d'assajos físics sobre les mostres adobades al crom.

Es va concloure que les proves físiques i les propietats organolèptiques de les pells adobades al crom no presenten grans variacions entre elles, tret d'unes taques de conservació en les pells conservades amb 1,5% d'àcid fòrmic i sal fins a 10°Bé.

La conclusió final és que el segó d'arròs pot fer-se servir com una possible variant al mètode de conservació tradicional per salat o assecat per a una conservació a curt-mitjà termini de les pells. L'efecte conservant és degut molt probablement als àcids fenòlics que allibera durant el procés el segó d'arròs. La incorporació d'una certa quantitat de clorur sòdic ajuda a aquest efecte conservant. Aquest és un mètode alternatiu que, al permetre substituir en part o del tot el clorur sòdic emprat en els mètodes tradicionals de conservació de les pells, aporta més sostenibilitat a aquest procés.

Bibliografia

- Tony Covington, *"Tanning Chemistry, The Science of Leather"*, The University of Northampton UK, RSC Publishing, 2011.
- Adzet, J.M a. Química técnica de tenería. Igualada: Ed. Romanyà/Valls, 1985.
- Prof. Dr. E. Heidemann, "Fundamentals of Leather Manufacturing, Technische Hochschule Darmstadt", 1993.
- V. Valeika, K. Beleska, S. Mikulyte, V. Valeikiene, Short-Term preservation of hide/skin as an approach of green process, "Department of Physical and Inorganic Chemistry, University of Technolog Lithuania, 2017.
- Jaume Soler i Solé, *"Procesos de curtidos"*, Escola Universitària Tècnica d'Enginyeria d'Igualada", 2002.
- Enrique Comes, "Ribera Piel Vacuna, Cromogenia Linits", 2017.
- Mercè Saborit, "Aplicació del píquel en la conservació de la pell vacuna en brut, Escola Universitària Tècnica d'Enginyeria d'Igualada", 2011.
- Rafael Fernández, "Estudi de l'efecte conservant en la pell d'una matèria vegetal, Escola Universitària Tècnica d'Enginyeria d'Igualada", 2017.
- QuimiNet/ Proveedores/ Precio de mercado sal de grano, 2018.
- Roy Thomson, "Conservation of Leather and related materials", 2007.
- V. Valeika, and J. Sirvaitytė, "Short Term Preservation of Hide Using Vacuum: Influence on Properties of Hide and of Processed Leather", 2014.
- J.M. Morera, *"Química Técnica de Curtición"* Escola Universitària Tècnica d'Enginyeria d'Igualada, 2001.
- Joaquim Font, "Análisis y ensayos en la industria del curtido, Escola Universitària Tècnica d'Enginyeria d'Igualada", 2002.
- Lluís Ollé Otero, Anna Bacardit Dalmases, "Maquinaria de Curtidos, Escola Universitària Tècnica d'Enginyeria d'Igualada", 2002.
- Vallejo, Victoria Eugenia, Yanine, Habib, Fabio Augusto, *"Aplicación de sales de tetrazolio"*. Acta Biológica Colombiana, 2010.
- HENGTRAKUL, P., MATHIAS, M., & LORENZ, K. Effects of cereal alkylresorcinols on human platelet thromboxane production. *Journal of nutritional biochemistry*, 1991.
- Bernardi, D. S., Pereira, T. A., Maciel, N. R., Bortoloto, J., Viera, G. S., Oliveira, G. C., & Rocha-Filho, P. A. Formation and stability of oil-in-water nanoemulsions containing rice bran oil: in vitro and in vivo assessments. *Journal of nanobiotechnology*, 2011.
- Oliveira, M. S., Kupski, L., Feddern, V., Cipolatti, E., Badiale-Furlong, E., & Souza- Soares, L. A. Physico-chemical characterization of fermented rice bran biomass. *CyTa - Journal of Food*, 2010.

-
- Schmidt, C. G., & Furlong, E. B. Effect of particle size and ammonium sulfate concentration on rice bran fermentation with the fungus *Rhizopus oryzae*. *Bioresource Technology*, 2012.
 - Nara, K., Miyoshi, T., Honma, T., & Koga, H. Antioxidant activity of bound- form phenolics in potato pell. *Bioscience and Biotechnology and Biochemistry*, 2006.
 - Kähkönen, M. P., Hopia, A. I., Vuorela, H. J., Rauha, J. P., Pihlaja, K., Kujala, T. S., & Heinonen, M. Antioxidant activity of plant extracts containing phenolic compounds. *Journal of agricultural and food chemistry*, 1999.
 - Onyeneho, S. N., & Hettiarachchy, N. S. Antioxidant activity of durum wheat bran. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 1992.
 - Schmidt, C. G., Gonçalves, L. M., Prietto, L., Hackbart, H. S., & Furlong, E. B. Antioxidant activity and enzyme inhibition of phenolic acids from fermented rice bran with fungus *Rhizopus oryzae*. *Food Chemistry*, 2014.
 - Martins, S., Mussatto, S. I., Martínez-Avila, G., Montañez-Saenz, J., Aguilar, C. N., & Teixeira, J. A. Bioactive phenolic compounds: Production and extraction by solid-state fermentation. A review. *Biotechnology Advances*, 2011.
 - Yang, H. J., Yue, Q., Cao, Y. C., Zhang, D. F., & Wang, J. Q. Effects of crude feruloyl and acetyl esterase solutions of *Neocallimastix* and on hydrolysis, wheat bran, maize bran, wheat straw and corn stalks. *Animal Feed Science and Technology*, 2009.
 - Sánchez, C. Lignocellulosic residues: Biodegradation and bioconversion by fungi. *Biotechnology Advances*, 2009.
 - Pineli, L. L. O., & Moretti, C. L. Processamento mínimo de batata. In C. L. Moretti (Ed.), *Manual de processamento mínimo de frutas e hortaliças*, 2007.
 - Bailey, D. G., *The Preservation of Hides and Skins*. J. Amer. Leather Chem. Ass, 2003.
 - Vivian, G.W., *Preservation of hides and skins against bacterial damage*. J. Am. Leather Chem. As., 1969,
 - Nemerow, Nelson L. *Aguas residuales industriales: teorías, aplicaciones y tratamiento*. H. Blume Ediciones, 1977.
 - J. Kanagaraj, V. John Sundar, C. Muralidharan, Alternatives to sodium chloride in prevention of skin protein degradation—a case study, *Jouran of clean Production*, 2005.
 - Vivian H. Pellizari, S Bezborodnikov, J M Tiedje ,*Evaluation of strains isolated by growth on naphthalene and biphenyl for hybridization of genes to dioxygenase probes and polychlorinated biphenyl-degrading ability*, *Applied and Enviromental Mirobiology*, 1996.
 - DG Bailey, WJ Hopkins, *Cattle hide preservation with sodium sulphite and acetic acid*, J. Am. Leather Chem. As, 1977.
 - Valeika, V., K. Beleska, and J. Servaltyte. "Short Term Preservation of Skims with Acids." *Journal of the Society of Leather Technologists and Chemists*, 2013.
 - Cordon, Theone C., et al. "Biodegradation of esters of a-sulfo fatty acids in activated sludge." *Develop. Ind. Microbiol*, 1964.
 - Vankar, Padma S., and Ashish Kr Dwivedi. "Sulphates for skin preservation—a novel approach to reduce tannery effluent salinity hazards." *Journal of hazardous materials*, 2009.

- Bailey, David, and J. A. Gosselin. "The preservation of animal hides and skins with potassium chloride." *Journal of American Leather Chemists Association*, 1996.
- Rao, B. R., and R. L. Henrickson. "Food grade hide collagen in bologna effect on functional properties, texture and color." *Journal of Food Quality*, 1983.
- Vedaraman, N., et al. "Bio-additive aided skin preservation—an approach for salinity reduction." *Leather Footwear*, 2009.
- Munz, Karl Heinz, Heinz-Peter Germann, and Chandra Bahu. "Silicates for raw hide curing and in leather technology: curing." XXIX IULTCS Congress and 103rd ALCA Annual Meeting, 2007.
- Kanagaraj, J., et al. "Cleaner techniques for the preservation of raw goat skins." *Journal of Cleaner Production*, 2001.
- Reddy, B. Suresh Kumar, et al. "Observational studies on the variations in surface ozone concentration at Anantapur in southern India." *Atmospheric Research*, 2010.
- Aldema-Ramos, M., et al. "Development of an alternative low salt bovine hide preservation using PEG and crude glycerol, Part I: Evaluation of PEG molecular weight fractions." *Journal of the American Leather Chemists' Association*, 2015.
- Russell, A. D. "Plasmids and bacterial resistance to biocides." *Journal of applied Microbiology*, 1997.
- Vankar, Padma S., Ashish Dwivedi, and Rishabh Saraswat. "Sodium sulphate as a curing agent to reduce saline chloride ions in the tannery effluent at Kanpur: a preliminary study on techno-economic feasibility." *Desalination*, 2006.
- Gudro, Ilze, Virgilijus Valeika, and Justa Sirvaityte. "Short Term Preservation of Hide Using Vacuum." publication. editionName, 2014.
- Praus, R., F. Böhm, and R. Dvořák. "Skin cryopreservation: I. Incorporation of radioactive sulfate as a criterion of pigskin graft viability after freezing to- 196° C in the presence of cryoprotectants." *Cryobiology*, 1980.

WEB GRAFIA D'IMATGES

- http://www.cueronet.com/tecnic/div_superficie.htm (1)
- <https://www.aaqtic.org.ar/graficos/piel/01-001.htm> (2)
- <https://www.alamy.es/imagenes/prote%C3%ADna-de-h%C3%A9lice-alfa.html> (3-4)
- <https://alchetron.com/Formazan#> (5)
- font propia (6-15)

Annexes

Llistat dels annexes:

Annex 1. Taules	50
Annex 2. Gràfiques	61
Annex 3. Càlculs	66
Annex 4. Fotografies	69

Annex 1. Taules

MACERACIÓ A 18-20°C

Temps de repòs	Observacions	pH ₁	pH ₂	pH \bar{x}
12h	Líquid clar	6,76	6,80	6,78
24h	Líquid clar	6,51	6,56	6,53
36h	Líquid clar	6,32	6,40	6,36
48h	Líquid clar	5,15	5,13	5,14
60h	Líquid clar, aparició de gas	4,85	4,62	4,73
72h	Líquid clar, aparició de gas	4,54	4,56	4,55
96h	Líquid escumós, sense presència de gas	4,55	4,55	4,55
108h	Líquid escumós, sense presència de gas	4,52	4,55	4,54

MACERACIÓ A 30°C

Temps de repòs	Observacions	pH ₁	pH ₂	pH \bar{x}
12h	Líquid clar	6,63	6,68	6,65
24h	Líquid clar	5,72	5,81	5,76
36h	Líquid clar, aparició de gas	4,96	5,17	5,06
48h	Líquid clar, aparició de gas	4,53	4,60	4,56
60h	Líquid escumós, sense presència de gas	4,38	4,55	4,46
72h	Líquid escumós, sense presència de gas	4,40	4,46	4,43
96h	Líquid escumós, sense presència de gas	4,38	4,43	4,40
108h	Líquid escumós, sense presència de gas	4,39	4,42	4,40

MACERACIÓ A 40°C

Temps de repòs	Observacions	pH ₁	pH ₂	pH \bar{x}
12h	Líquid clar	6,28	6,36	6,32
24h	Líquid clar	5,13	5,29	5,21
36h	Líquid clar, aparició de gas	4,55	4,49	4,52
48h	Líquid escumós, aparició de gas	4,32	4,41	4,36
60h	Líquid escumós, sense presència de gas	4,18	4,34	4,26
72h	Líquid escumós, sense presència de gas	4,17	4,31	4,24
96h	Líquid escumós, sense presència de gas	4,18	4,32	4,24
108h	Líquid escumós, sense presència de gas	4,18	4,31	4,24

MACERACIÓ A 50°C

Temps de repòs	Observacions	pH ₁	pH ₂	pH \bar{x}
12h	Líquid clar	6,45	6,51	6,47
24h	Líquid clar	5,38	5,43	5,40
36h	Líquid clar	5,17	5,20	5,18
48h	Líquid clar, aparició de gas	4,57	4,55	4,56
60h	Líquid clar, aparició de gas	4,56	4,55	4,56
72h	Líquid escumós, sense presència de gas	4,56	4,55	4,55
96h	Líquid escumós, sense presència de gas	4,40	4,39	4,40
108h	Líquid escumós, sense presència de gas	4,40	4,39	4,40

MACERACIÓ A 60°C

Temps de repòs	Observacions	pH ₁	pH ₂	pH \bar{x}
12h	Líquid clar	6,88	6,74	6,81
24h	Líquid clar	6,56	6,49	6,52
36h	Líquid clar	5,46	5,11	5,28
48h	Líquid clar, aparició de gas	4,48	4,42	4,45
60h	Líquid clar, aparició de gas	4,42	4,38	4,40
72h	Líquid escumós, sense presència de gas	4,39	4,36	4,37
96h	Líquid escumós, sense presència de gas	4,40	4,33	4,37
108h	Líquid escumós, sense presència de gas	4,40	4,34	4,37

SEGUIMENT DE L'ESTAT DE CONSERVACIÓ DE LES PELLs EN MEDI AQUÓS DURANT 30 DIES**(15/02/2019 → 22/03/2019)**

	Dies de conservació	Observacions
Pell en àcid fòrmic Pell en àcid fòrmic i sal Pell 20°Bé Pell 15°Bé Pell 10°Bé	1 dia	<ul style="list-style-type: none"> No es va apreciar cap diferència. El pèl de la pell aguantava bé al tibament.
Pell en àcid fòrmic Pell en àcid fòrmic i sal Pell 20°Bé Pell 15°Bé Pell 10°Bé	2 dies	<ul style="list-style-type: none"> No es va detectar cap canvi respecte al dia anterior.
Pell en àcid fòrmic Pell en àcid fòrmic i sal Pell 20°Bé Pell 15°Bé Pell 10°Bé	3 dies	<ul style="list-style-type: none"> No es va detectar cap canvi respecte al dia anterior.
Pell en àcid fòrmic Pell en àcid fòrmic i sal Pell 20°Bé Pell 15°Bé Pell 10°Bé	4 dies	<ul style="list-style-type: none"> No es va detectar cap canvi respecte al dia anterior.
Pell en àcid fòrmic Pell en àcid fòrmic i sal Pell 20°Bé Pell 15°Bé Pell 10°Bé	5 dies	<ul style="list-style-type: none"> Travessat mitjançant indicador verd de bromocresol. Es van retirar les pells del bany i es van guardar dins d'un plàstic a temperatura ambient. El pèl de la pell conservada en àcid sense sal desprèn més fàcilment que el dia anterior.

	Dies de conservació	Observacions
Pell en àcid fòrmic Pell en àcid fòrmic i sal Pell 20ºBé Pell 15ºBé Pell 10ºBé	7 dies	<ul style="list-style-type: none"> La pell conservada en àcid sense sal no aguantava el tibament del pèl. Es decideix deixar-ho dins d'una bossa de plàstic per veure com evoluciona. La resta de mostres no mostren signes de deteriorament.
	Dies de conservació	Observacions
Pell en àcid fòrmic Pell en àcid fòrmic i sal Pell 20ºBé Pell 15ºBé Pell 10ºBé	10 dies	<ul style="list-style-type: none"> La pell conservada en àcid sense sal desprèn mala olor i el pèl es desprèn sense aplicar gaire força. La resta de mostres segueixen sense mostrar signes de deteriorament.
	Dies de conservació	Observacions
Pell en àcid fòrmic i sal Pell 20ºBé Pell 15ºBé Pell 10ºBé	14 dies	<ul style="list-style-type: none"> Les pell conservada en àcid fòrmic i 10ºBé juntament amb la pell conservada en segó d'arròs i 10ºBé s'aprecia que el pèl a perdut resistència al tibament.
	Dies de conservació	Observacions
Pell en àcid fòrmic i sal Pell 20ºBé Pell 15ºBé Pell 10ºBé	16 dies	<ul style="list-style-type: none"> La pell conservada en segó d'arròs i 15ºBé ha perdut resistència al tibament.
	Dies de conservació	Observacions
Pell en àcid fòrmic i sal Pell 20ºBé Pell 15ºBé Pell 10ºBé	21 dies	<ul style="list-style-type: none"> La pell conservada en segó d'arròs i 20ºBé ha perdut resistència al tibament. El pèl de la pell conservada en àcid fòrmic i 10ºBé juntament amb la pell conservada en segó d'arròs i 10ºBé ofereixen molt poca resistència al tibament.
	Dies de conservació	Observacions
Pell 20ºBé Pell 15ºBé	26 dies	<ul style="list-style-type: none"> El pèl de la pell conservada en segó d'arròs i 15ºBé ofereix molt poca resistència al tibament.
	Dies de conservació	Observacions
Pell 20ºBé	30 dies	<ul style="list-style-type: none"> El pèl de la pell conservada en segó d'arròs i 20ºBé encara ofereix certa resistència al tibament del pèl.
	Dies de conservació	Observacions
Pell 20ºBé	35 dies	<ul style="list-style-type: none"> El pèl de la mostra es desprèn més fàcilment que 5 dies enrere.

SEGUIMENT DE L'ESTAT DE CONSERVACIÓ DE LES PELLs EN MEDI SEC DURANT 30 DIES
(15/02/2019 → 18/03/2019)

	Dies de conservació	Observacions
40g Segó d'arròs i 20% sal 40g Segó d'arròs i 10% sal Només 40g Segó	1 dia	<ul style="list-style-type: none"> No es va apreciar cap diferència. El pèl de la pell aguantava bé al tibament.
40g Segó d'arròs i 20% sal 40g Segó d'arròs i 10% sal Només 40g Segó	2 dies	<ul style="list-style-type: none"> No es va apreciar cap diferència respecte al dia anterior.
40g Segó d'arròs i 20% sal 40g Segó d'arròs i 10% sal Només 40g Segó	3 dies	<ul style="list-style-type: none"> Les pells es van trobar força deshidratades.
40g Segó d'arròs i 20% sal 40g Segó d'arròs i 10% sal Només 40g Segó	4 dies	<ul style="list-style-type: none"> No es va apreciar cap diferència respecte al dia anterior.
40g Segó d'arròs i 20% sal 40g Segó d'arròs i 10% sal Només 40g Segó	5 dies	<ul style="list-style-type: none"> No es va apreciar cap diferència respecte al dia anterior.
40g Segó d'arròs i 20% sal 40g Segó d'arròs i 10% sal Només 40g Segó	7 dies	<ul style="list-style-type: none"> Les pells es trobaven més seques que anteriorment. El segó que envolta la pell va absorbir humitat de la pell.
40g Segó d'arròs i 20% sal 40g Segó d'arròs i 10% sal Només 40g Segó	10 dies	<ul style="list-style-type: none"> No es va apreciar cap diferència.
40g Segó d'arròs i 20% sal 40g Segó d'arròs i 10% sal Només 40g Segó	14 dies	<ul style="list-style-type: none"> No es va apreciar cap diferència.
40g Segó d'arròs i 20% sal 40g Segó d'arròs i 10% sal Només 40g Segó	26 dies	<ul style="list-style-type: none"> No es va apreciar cap diferència.
40g Segó d'arròs i 20% sal 40g Segó d'arròs i 10% sal Només 40g Segó	30 dies	<ul style="list-style-type: none"> No es va apreciar cap diferència.

MOSTRA CONSERVADA AMB NOMÉS SEGÓ D'ARRÒS

- Pes pells salades en brut:
 - 61,27g
 - 63,55g
- Pes de la pell remullada i descarnada en verd:
 - 72,34g
 - 77,03g

Dies de procés	Pes (grams)	Diferència (grams)	% de pèrdua de pes
1	67,54	4,8	6,64
2	67,04	5,3	7,33
3	66,89	5,45	7,53
4	65,83	6,51	9,00
5	65,74	6,6	9,12
7	65,02	7,32	10,12
10	64,02	8,32	11,50
14	63,6	8,74	12,08
21	62,02	10,32	14,27
26	61,86	10,48	14,49
30	61,88	10,46	14,46

Dies de contacte	Pes (grams)	Diferència (grams)	% de pèrdua de pes
1	71,95	5,08	6,59
2	69,88	7,15	9,28
3	69,02	8,01	10,40
4	68,9	8,13	10,55
5	68,12	8,91	11,57
7	67,34	9,69	12,58
10	66,87	10,16	13,19
14	66,09	10,94	14,20
21	65,71	11,32	14,70
26	65,39	11,64	15,11
30	65,27	11,76	15,27

MOSTRA CONSERVADA AMB SEGÓ D'ARRÒS I 10% DE SAL

- Pes pells salades en brut:
 - 41,27g
 - 39,75g
- Pes de la pell remullada i descarnada en verd:
 - 52,90g
 - 51,98g

Dies de contacte	Pes (grams)	Diferència (grams)	% de pèrdua de pes
1	50,04	2,86	5,41
2	49,58	3,32	6,28
3	48,33	4,57	8,64
4	48,13	4,77	9,02
5	47,83	5,07	9,58
7	47,6	5,3	10,02
10	47,52	5,38	10,17
14	46,67	6,23	11,78
21	46,45	6,45	12,19
26	46,34	6,56	12,40
30	46,36	6,54	12,36

Dies de contacte	Pes (grams)	Diferència (grams)	% de pèrdua de pes
1	49,66	2,32	4,46
2	48,71	3,27	6,29
3	47,11	4,87	9,37
4	47,01	4,97	9,56
5	46,63	5,35	10,29
7	46,53	5,45	10,48
10	46,13	5,85	11,25
14	45,99	5,99	11,52
21	45,7	6,28	12,08
26	45,67	6,31	12,14
30	45,61	6,37	12,25

MOSTRA CONSERVADA AMB SEGÓ D'ARRÒS I 20% DE SAL

- Pes pells salades en brut:
 - 42,86g
 - 45,94g
- Pes de la pell remullada i descarnada en verd:
 - 54,37g
 - 61,05g

Dies de contacte	Pes (grams)	Diferència (grams)	% de pèrdua de pes
1	51,83	2,54	4,67
2	51,29	3,08	5,66
3	50,67	3,7	6,81
4	50,09	4,28	7,87
5	49,8	4,57	8,41
7	49,46	4,91	9,03
10	49,26	5,11	9,40
14	48,7	5,67	10,43
21	48,61	5,76	10,59
26	48,57	5,8	10,67
30	48,55	5,82	10,70

Dies de contacte	Pes (grams)	Diferència (grams)	% de pèrdua de pes
1	58,15	2,9	4,75
2	57,03	4,02	6,58
3	56,74	4,31	7,06
4	56,23	4,82	7,90
5	55,82	5,23	8,57
7	55,74	5,31	8,70
10	55,21	5,84	9,57
14	54,88	6,17	10,11
21	53,81	7,24	11,86
26	53,78	7,27	11,91
30	53,78	7,27	11,91

Prova visual amb violeta de p-Iodonitrotetrazoli**Pes pells saldes en brut**

	Pes (grams)
40g Segó d'arròs i 20% sal	30,10g
40g Segó d'arròs i 10% sal	30,17g
40g Segó d'arròs sense sal	30,14g
40g Segó d'arròs + 360g H ₂ O +10°Bé	30,21g
40g Segó d'arròs + 360g H ₂ O +15°Bé	30,16 g
40g Segó d'arròs + 360g H ₂ O +20°Bé	30,12g
1,5% d'àcid fòrmic + 360g H ₂ O +10°Bé	30,16g

Adobatge de les pells
Pes pells saldes en brut

	Pes (grams)
Salat tradicional	108,13g
Assecat a l'aire	102,56g
40g Segó d'arròs i 10% sal	121,10g
40g Segó d'arròs + 360g H ₂ O +10ºBé	111,65g
40g Segó d'arròs + 360g H ₂ O +20ºBé	119,34g
1,5% d'àcid fòrmic + 360g H ₂ O +10ºBé	107,76g

Fórmula d'adobament realitzada:

	PERCENTATGE	TEMPERATURA	TEMPS DE RODATGE	OBSERVACIONS
RENTAT				
Aigua	400%	25ºC		
NaCl	10%			
Tensioactiu	1%			<i>Humectol ràpid</i>
<i>Bactericida</i>	0,1%		6 HORES	Mollescal BAC
Deixar reposar fins l'endemà				
				Escórrer el bany
PELLAM I CALCINER				
Aigua	200%	25ºC		
Ca(OH) ₂	1,5%			
Na ₂ S	1,5%		1 HORA	
Ca(OH) ₂	1,5%			
Na ₂ S	1,5%		6 HORES	
				Escórrer el bany
RENTAT				
Aigua	400%	35ºC	10 MINUTS	
				Escórrer el bany
DESENCALCINAT I RENDIT				
Aigua	150%	35ºC		
(NH ₄) ₂ SO ₄	3%		1 HORA	Comprovar travessat (indicador fenolftaleïna) pH del bany= 8-9
Enzim	1%		45 MINUTS	OROPON OO
				Escórrer el bany

PÍQUEL				
Aigua	80%	35°C		
NaCl	8%		15 MINUTS	Controlar °Bé (6-8)
HCOOH (1:10)	1%			
H ₂ SO ₄ (1:10)	1,5%		4 HORES	EN TRES TOMES
				Comprovar travessat (indicador verd de bromocresol) pH del bany= 3-3,5
				Mateix bany
ADOBATGE AMB CROM				
Crom 33 Basicitat	8%		1 HORES	
Formiat Sòdic (1:5)	1%			
Bicarbonat Sòdic (1:5)	1,75%		6 HORES	Travessat de la pell (indicador verd de bromocresol) pH del bany=3,8-4.
				Escórrer el bany
Engreix				
Aigua	150%	45°C		
Leatheroil P4	4%			
Leatheroil EFA	3%			
Leatheroil XL	1%		2 HORES	Tacte pell
HCOOH (1:5)	1%		45 MINUTS	
				Escórrer el bany
Assecatge				
Cambra d'assecatge pells pinçades			6 DIES	
Mecanització				
Estovar les pells mitjançant la màquina d'estovar				

TEMPERATURA DE CONTRACCIÓ

Proveta	Mostra 1	Mostra 2	\bar{X}
Salat tradicional	95°C	97°C	96°C
Assecat a l'aire	96°C	96°C	96°C
40g Segó d'arròs i 10% sal	97°C	98°C	97,5°C
40g Segó d'arròs + 360g H ₂ O i 10%Bé	96°C	97°C	96,5°C
40g Segó d'arròs + 360g H ₂ O i 20%Bé	97°C	98°C	97,5°C
1,5% d'àcid fòrmic + 360g H ₂ O +10%Bé	94°C	95°C	94,5°C

RESISTÈNCIA A L'ESQUINÇAMENT

Proveta	Espessor (mm)		Força (Kg)		Resistència a l'esquinçament (N/mm)				
	Mostra 1	\bar{X} 1	Mostra 2	\bar{X} 2	Mostra 1	Mostra 2	Mostra 1	Mostra 2	\bar{X} (N/mm)
Salat tradicional	2,82 3,01	2,91	2,15 2,18	2,16	47,75	33,35	160,8	151,3	156,1
Assecat a l'aire	2,76 2,61	2,68	2,70 3,08	2,89	31,90	39,80	116,6	134,9	125,7
Segó d'arròs + 10% sal	2,95 2,78	2,86	3,50 2,94	3,22	40,70	44,10	139,4	134,2	136,8
40g Segó d'arròs + 360g H ₂ O i 10%Bé	3,22 2,79	3,00	3,55 3,60	3,57	29,55	37,30	96,3	102,4	99,3
40g Segó d'arròs + 360g H ₂ O i 20%Bé	3,06 2,89	2,97	3,46 3,03	3,24	34,75	32,80	114,6	99,2	106,9
1,5% d'àcid fòrmic + 360g H ₂ O +10%Bé	3,13 2,76	2,94	2,81 2,67	2,74	43,00	38,05	143,3	136,1	139,7

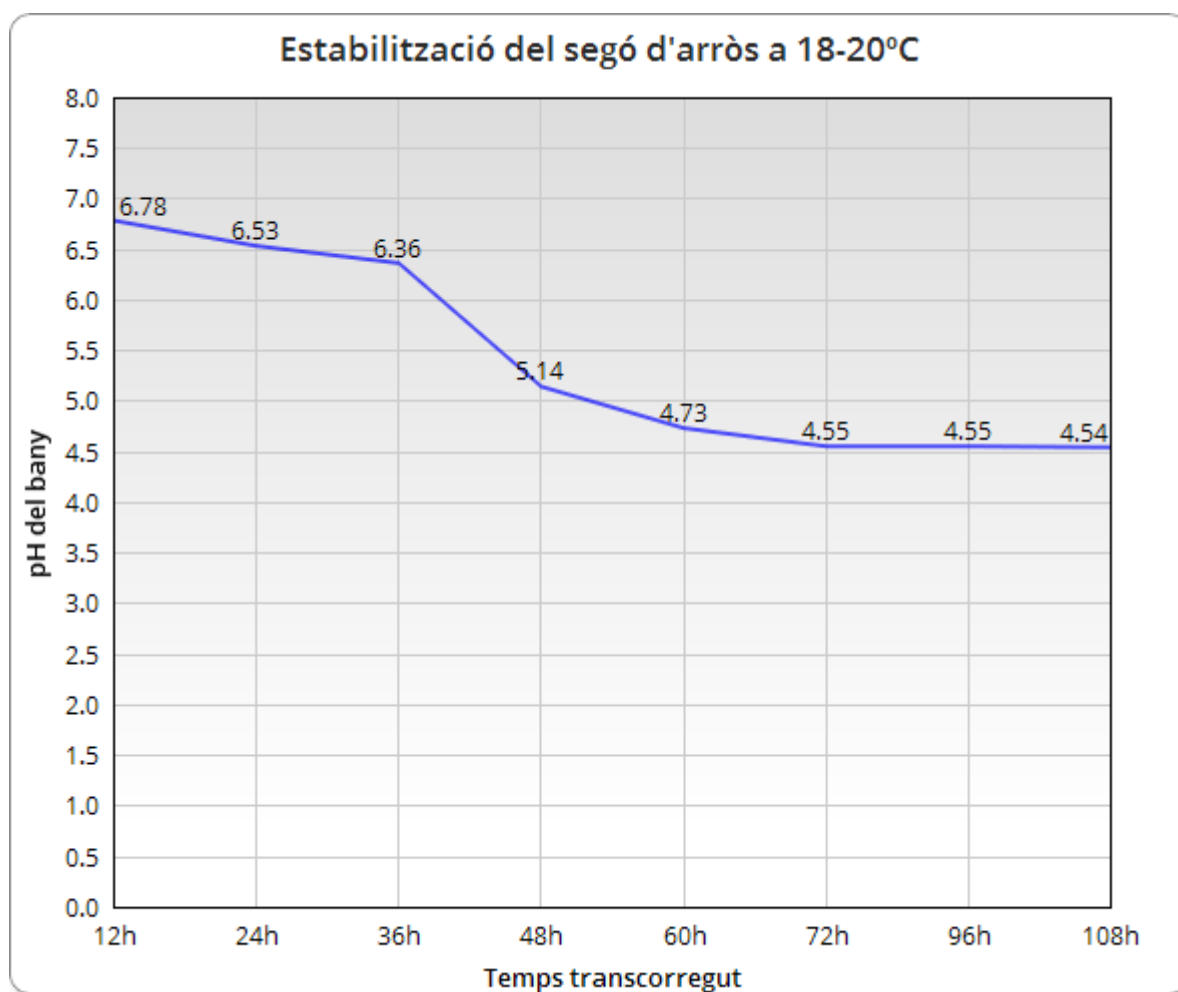
RESISTÈNCIA A LA TRACCIÓ

Proveta	Espessor (mm)				Força (Kg)		Allargament ruptura (mm)		R. Tracció (N/mm ²)		Allargament (%)			
Mostra	1	\bar{X}	2	\bar{X}	1	2	1	2	1	2	\bar{X}	1	2	\bar{X}
Salat tradicional	2,82 3,19 3,36	3,12	2,53 2,24 2,14	2,30	108	62	20,2	34,4	33,9	26,6	30,2	20,2	34,4	27,3
Assecat a l'aire	2,65 2,88 2,51	2,68	2,29 2,48 2,55	2,44	94	77	20	24,7	34,5	30,9	32,7	20	24,7	22,3
Segó d'arròs + 10% sal	2,97 3,08 2,94	2,99	3,14 3,12 3,24	3,16	125	98	25	29,4	40,9	30,1	35,5	25	29,4	27,2
40g Segó d'arròs + 360g H ₂ O i 10 ^o Bé	2,96 3,09 3,75	3,26	3,76 3,96 3,37	3,69	96	77	18,4	15,8	28,8	20,4	24,6	18,4	15,8	17,1
40g Segó d'arròs + 360g H ₂ O i 20 ^o Bé	2,85 2,93 2,86	2,88	3,07 2,75 3,44	3,08	124	108	20,5	25	42,2	27,8	35	20,5	25	22,7
1,5% d'àcid fòrmic + 360g H ₂ O + 10 ^o Bé	3,83 3,65 3,73	3,73	3,85 3,77 3,78	3,80	111	124	17,2	18,9	29,1	31,9	30,5	17,2	18,9	18,1

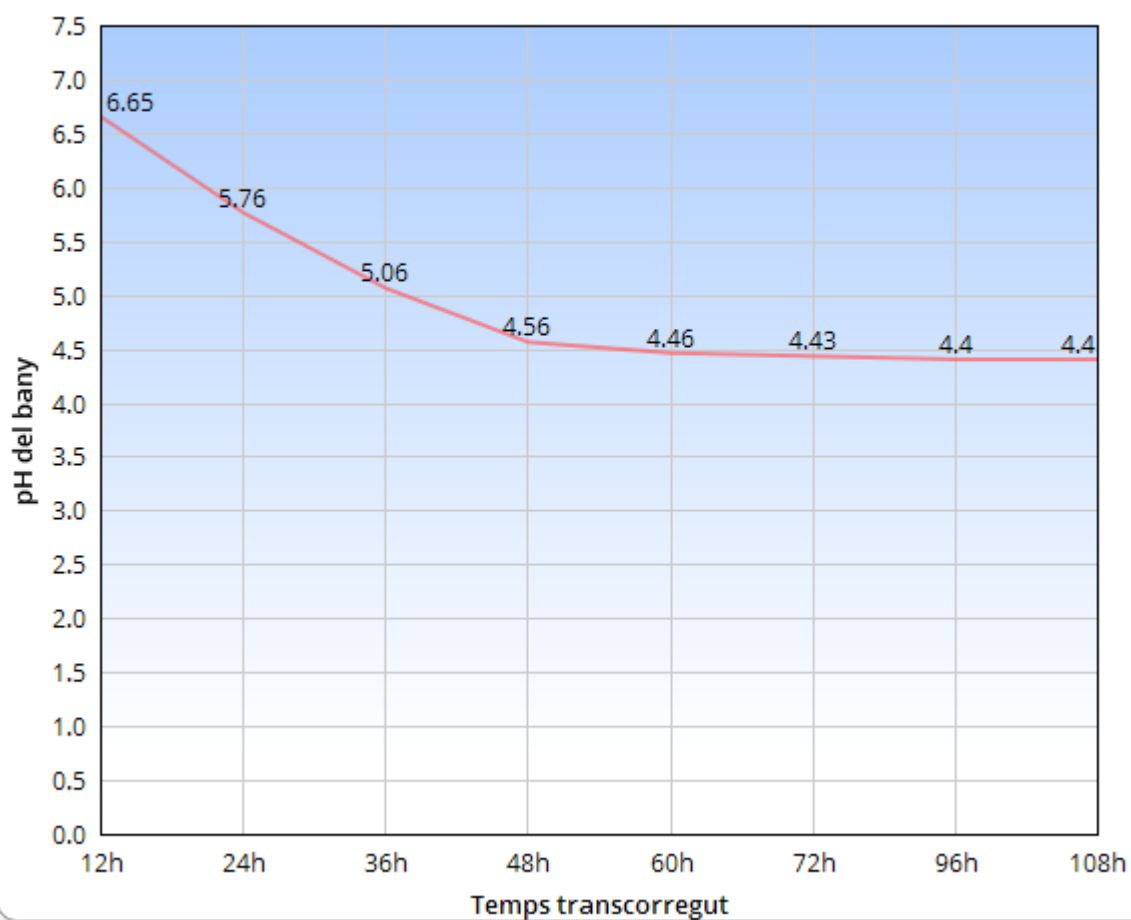
RESISTÈNCIA A LA RUPTURA DE FLOR

Proveta	Espessor (mm)				Força ruptura de flor (Kg)		Distensió ruptura de flor (mm)		Esclat (mm)	
Mostra	1	\bar{X}	2	\bar{X}	1	2	1	2	1	2
Salat tradicional	1,65 1,43	1,54	3,36 3,20	3,28	44,7	55,8	10,19	11,17	12,04	13,85
Assecat a l'aire	2,25 2,10	2,17	2,29 2,46	2,37	47,2	52,3	10,51	10,41	12,21	13,87
Segó d'arròs + 10% sal	2,63 2,64	2,63	2,94 3,33	3,13	52,3	56,2	10,76	10,98	12,63	13,15
40g Segó d'arròs + 360g H ₂ O i 10°Bé	2,69 2,94	2,81	3,15 3,11	3,13	61,1	49	10,33	11,72	11,85	13,12
40g Segó d'arròs + 360g H ₂ O i 20°Bé	2,84 3,52	3,18	3,22 2,95	3,08	54	59,1	10,86	10,53	12,79	12,84
1,5% d'àcid fòrmic + 360g H ₂ O + 10°Bé	2,68 2,73	2,70	2,99 3,04	3,01	61,3	57,9	10,82	10,36	12,43	13,50

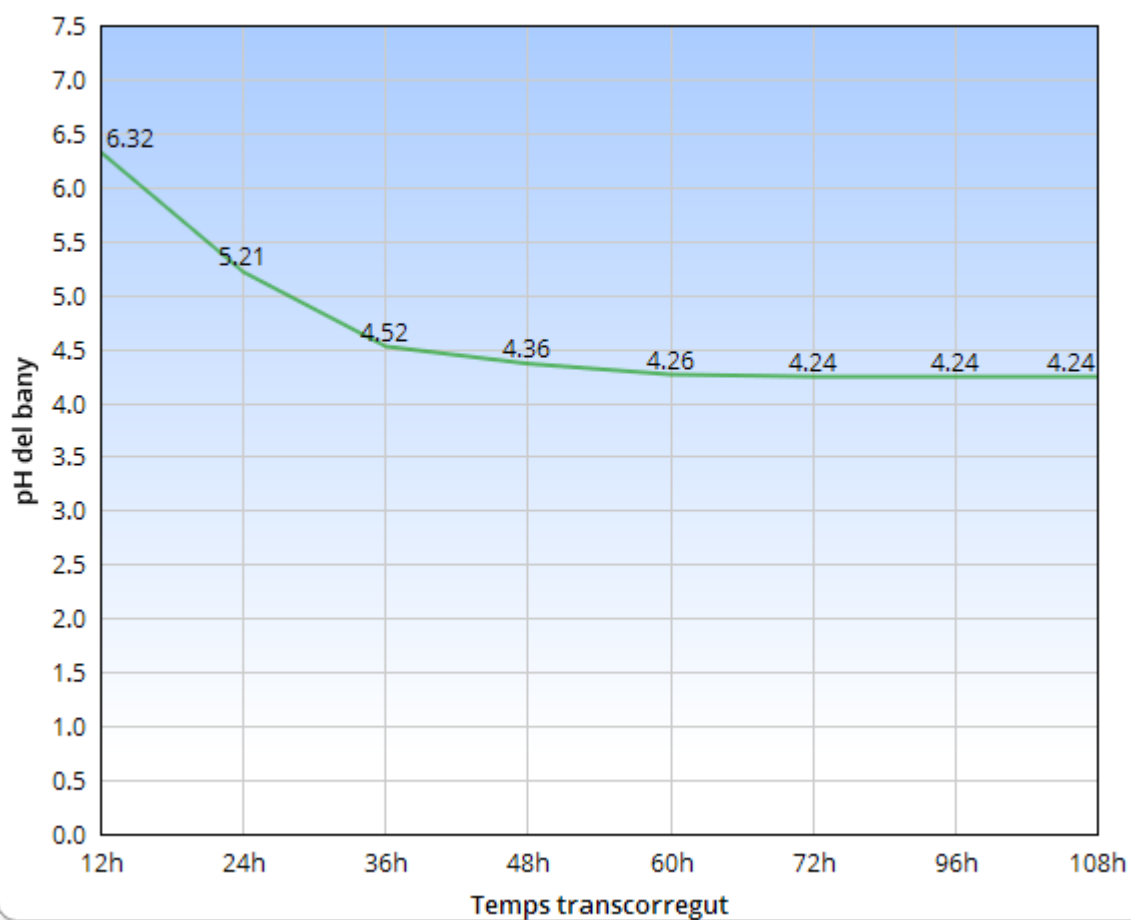
Annex 2. Gràfiques



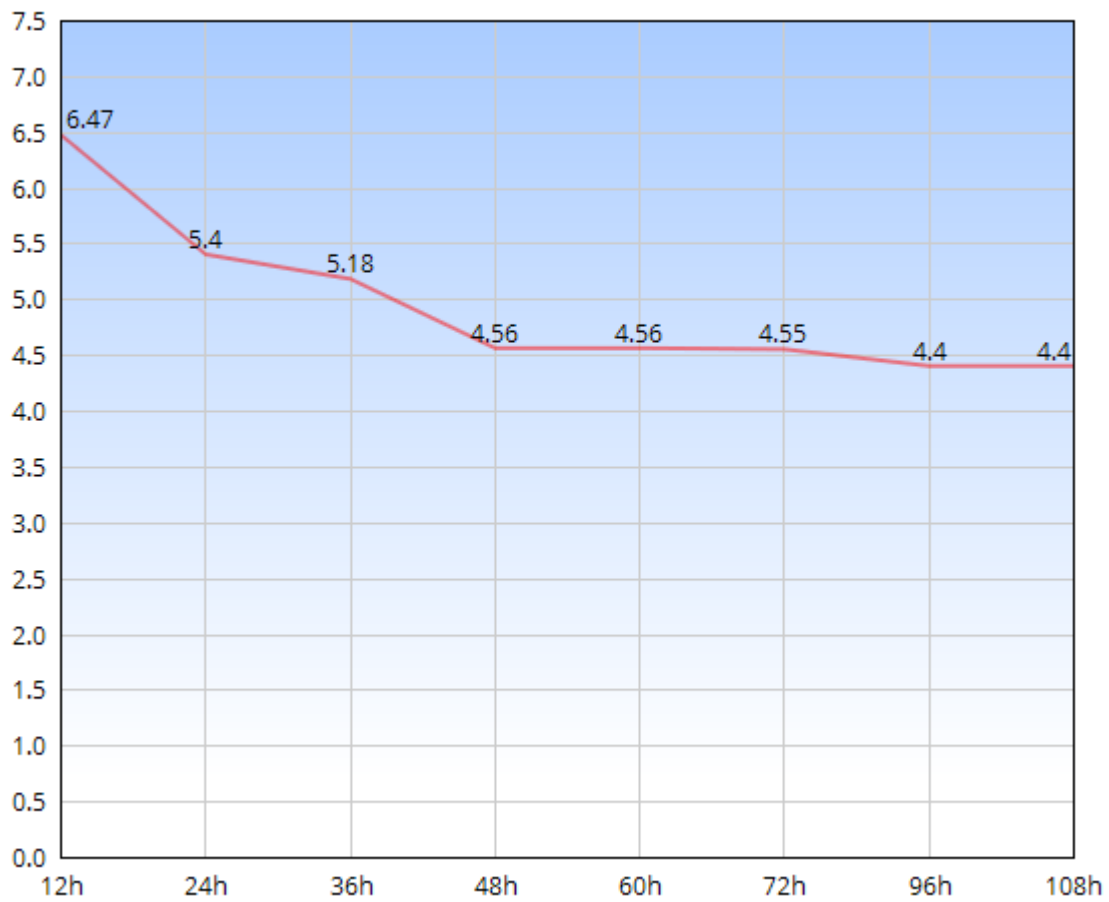
Estabilització del segó d'arròs a 30°C

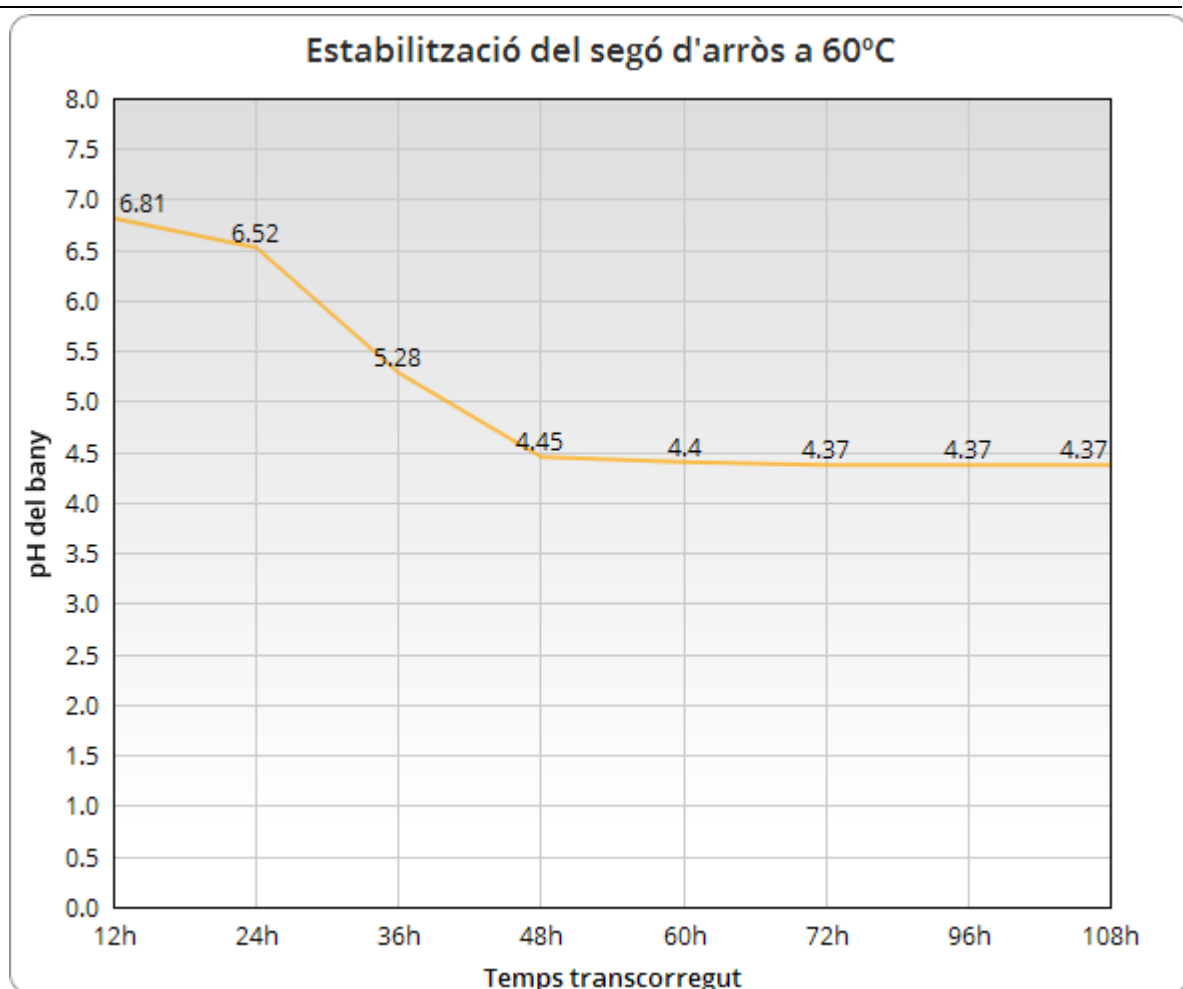


Estabilització del segó d'arròs a 40°C



Estabilització del segó d'arròs a 50°C





Annex 3. Càlculs

CÀLCULS RESISTÈNCIA A L'ESQUINÇAMENT (Font, 2002)

$$R. Esquinçament = \frac{\text{Força (newtons)}}{\text{Gruix promitg de la proveta (mm)}}$$

$$\text{Salat tradicional 1} = \frac{47,75 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}^2}{\text{s}}}{2,91 \text{ mm}} = 160,8 \frac{\text{N}}{\text{mm}}$$

$$\text{Salat tradicional 2} = \frac{33,35 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}^2}{\text{s}}}{2,16 \text{ mm}} = 151,3 \frac{\text{N}}{\text{mm}}$$

$$\text{Assecat a l'aire 1} = \frac{31,90 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}^2}{\text{s}}}{2,68 \text{ mm}} = 116,6 \frac{\text{N}}{\text{mm}}$$

$$\text{Assecat a l'aire 2} = \frac{39,80 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}^2}{\text{s}}}{2,89 \text{ mm}} = 134,9 \frac{\text{N}}{\text{mm}}$$

$$\text{Segó d'arròs + 10\% sal 1} = \frac{40,7 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}^2}{\text{s}}}{2,86 \text{ mm}} = 139,4 \frac{\text{N}}{\text{mm}}$$

$$\text{Segó d'arròs + 10\% sal 2} = \frac{44,10 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}^2}{\text{s}}}{3,22 \text{ mm}} = 134,2 \frac{\text{N}}{\text{mm}}$$

$$40g \text{ Segó d'arròs + } 360g \text{ H}_2\text{O} + 10^\circ \text{Bé 1} = \frac{29,50 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}^2}{\text{s}}}{3,00 \text{ mm}} = 96,36 \frac{\text{N}}{\text{mm}}$$

$$40g \text{ Segó d'arròs + } 360g \text{ H}_2\text{O} + 10^\circ \text{Bé 2} = \frac{37,3 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}^2}{\text{s}}}{3,57 \text{ mm}} = 102,4 \frac{\text{N}}{\text{mm}}$$

$$40g \text{ Segó d'arròs + } 360g \text{ H}_2\text{O} + 20^\circ \text{Bé 1} = \frac{34,75 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}^2}{\text{s}}}{2,97 \text{ mm}} = 114,66 \frac{\text{N}}{\text{mm}}$$

$$40g \text{ Segó d'arròs + } 360g \text{ H}_2\text{O} + 10^\circ \text{Bé 1} = \frac{32,80 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}^2}{\text{s}}}{3,24 \text{ mm}} = 99,2 \frac{\text{N}}{\text{mm}}$$

$$1,5\% \text{ d'àcidfórmic + } 360g \text{ H}_2\text{O} + 10^\circ \text{Bé 1} = \frac{43,00 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}^2}{\text{s}}}{2,94 \text{ mm}} = 143,3 \frac{\text{N}}{\text{mm}}$$

$$1,5\% \text{ d'àcidfórmic + } 360g \text{ H}_2\text{O} + 10^\circ \text{Bé 2} = \frac{38,05 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}^2}{\text{s}}}{2,74 \text{ mm}} = 136,1 \frac{\text{N}}{\text{mm}}$$

CÀLCULS RESISTÈNCIA A LA TRACCIÓ (FONT, 2002)

$$R. Tracció = \frac{\text{Força (newtons)}}{\text{Amplada proveta (mm)} \cdot \text{Gruix promitg de la proveta (mm)}}$$

$$\text{Salat tradicional 1} = \frac{108 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}^2}{\text{s}}}{10 \text{ mm} \cdot 3,12 \text{ mm}} = 33,92 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\text{Salat tradicional 2} = \frac{62,5 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}^2}{\text{s}}}{10 \text{ mm} \cdot 2,30 \text{ mm}} = 26,63 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\text{Assecat a l'aire 1} = \frac{94,5 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}^2}{\text{s}}}{10 \text{ mm} \cdot 2,68 \text{ mm}} = 34,55 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\text{Assecat a l'aire 2} = \frac{77 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}^2}{\text{s}}}{10 \text{ mm} \cdot 2,44 \text{ mm}} = 30,92 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\text{Segó d'arròs i 10\% sal 1} = \frac{125 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}^2}{\text{s}}}{10 \text{ mm} \cdot 2,99 \text{ mm}} = 40,96 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\text{Segó d'arròs i 10\% sal 2} = \frac{98 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}^2}{\text{s}}}{10 \text{ mm} \cdot 3,16 \text{ mm}} = 30,16 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$40g \text{ Segó d'arròs} + 360g \text{ H}_2\text{O} + 10^\circ \text{Bé 1} = \frac{96 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}^2}{\text{s}}}{10 \text{ mm} \cdot 3,26 \text{ mm}} = 28,85 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$40g \text{ Segó d'arròs} + 360g \text{ H}_2\text{O} + 10^\circ \text{Bé 2} = \frac{77 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}^2}{\text{s}}}{10 \text{ mm} \cdot 3,69 \text{ mm}} = 20,44 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$40g \text{ Segó d'arròs} + 360g \text{ H}_2\text{O} + 20^\circ \text{Bé 1} = \frac{124 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}^2}{\text{s}}}{10 \text{ mm} \cdot 2,88 \text{ mm}} = 42,19 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$40g \text{ Segó d'arròs} + 360g \text{ H}_2\text{O} + 20^\circ \text{Bé 2} = \frac{108 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}^2}{\text{s}}}{10 \text{ mm} \cdot 3,08 \text{ mm}} = 27,85 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$1,5\% \text{ d'àcidfórmic} + 360g \text{ H}_2\text{O} + 10^\circ \text{Bé 1} = \frac{111 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}^2}{\text{s}}}{10 \text{ mm} \cdot 3,73 \text{ mm}} = 29,16 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$1,5\% \text{ d'àcidfórmic} + 360g \text{ H}_2\text{O} + 10^\circ \text{Bé 2} = \frac{124 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}^2}{\text{s}}}{10 \text{ mm} \cdot 3,80 \text{ mm}} = 31,97 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

CÀLCULS % D'ALLARGAMENT (Font, 2002)

$$\% d'allargament = \frac{\text{llargada final proveta} - \text{llargada inicial proveta}}{\text{llargada inicial proveta}} \cdot 100$$

$$\text{Salat tradicional 1} = \frac{20,2\text{mm}}{100\text{mm}} \cdot 100 = 20,2\%$$

$$\text{Salat tradicional 2} = \frac{34,4\text{mm}}{100\text{mm}} \cdot 100 = 34,4\%$$

$$\text{Assecat a l'aire 1} = \frac{20\text{mm}}{100\text{mm}} \cdot 100 = 20\%$$

$$\text{Assecat a l'aire 2} = \frac{24,7\text{mm}}{100\text{mm}} \cdot 100 = 24,7\%$$

$$\text{Segó d'arròs + 10\% sal 1} = \frac{25\text{mm}}{100\text{mm}} \cdot 100 = 25\%$$

$$\text{Segó d'arròs + 10\% sal 2} = \frac{29,4\text{mm}}{100\text{mm}} \cdot 100 = 29,4\%$$

$$40\text{g Segó d'arròs} + 360\text{g H}_2\text{O} + 10^\circ\text{Bé 1} = \frac{18,4\text{mm}}{100\text{mm}} \cdot 100 = 18,4\%$$

$$40\text{g Segó d'arròs} + 360\text{g H}_2\text{O} + 10^\circ\text{Bé 2} = \frac{15,8\text{mm}}{100\text{mm}} \cdot 100 = 15,8\%$$

$$40\text{g Segó d'arròs} + 360\text{g H}_2\text{O} + 20^\circ\text{Bé 1} = \frac{20,5\text{mm}}{100\text{mm}} \cdot 100 = 20,5\%$$

$$40\text{g Segó d'arròs} + 360\text{g H}_2\text{O} + 20^\circ\text{Bé 2} = \frac{25\text{mm}}{100\text{mm}} \cdot 100 = 25\%$$

$$1,5\% \text{d'àcid fòrmic} + 360\text{g H}_2\text{O} + 10^\circ\text{Bé 1} = \frac{17,2\text{mm}}{100\text{mm}} \cdot 100 = 17,2\%$$

$$1,5\% \text{d'àcid fòrmic} + 360\text{g H}_2\text{O} + 10^\circ\text{Bé 2} = \frac{18,9\text{mm}}{100\text{mm}} \cdot 100 = 18,9\%$$

Annex 4. Fotografies



Macerat de les proves en medi aquós i sec.



Macerat de les proves en medi aquós.



Comprovació del pH dels diferents macerats.



Dessalat de les pells.



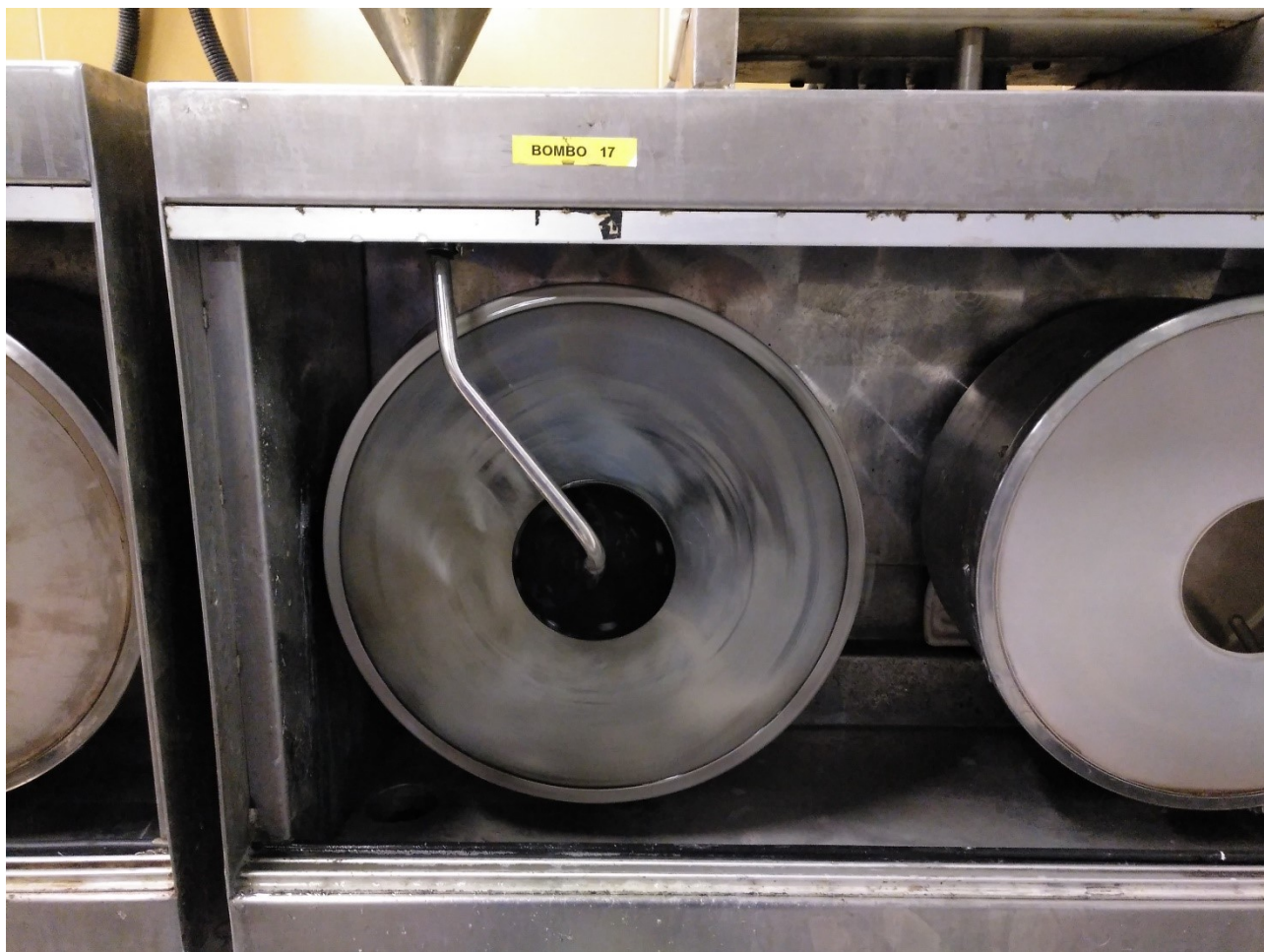
Descarnat de les proves.



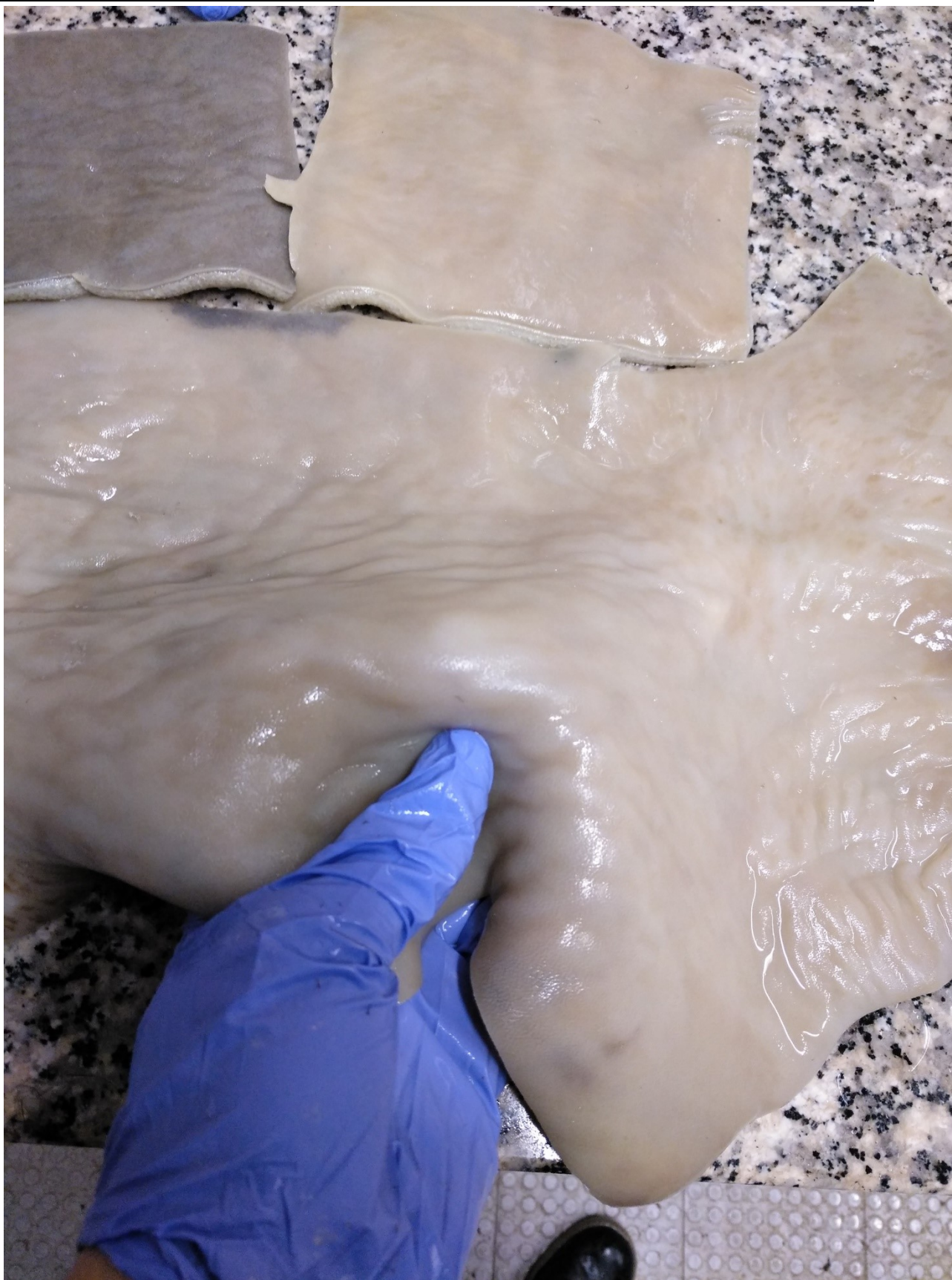
Pèl desfet pels sulfurs després de 1h de pellam.



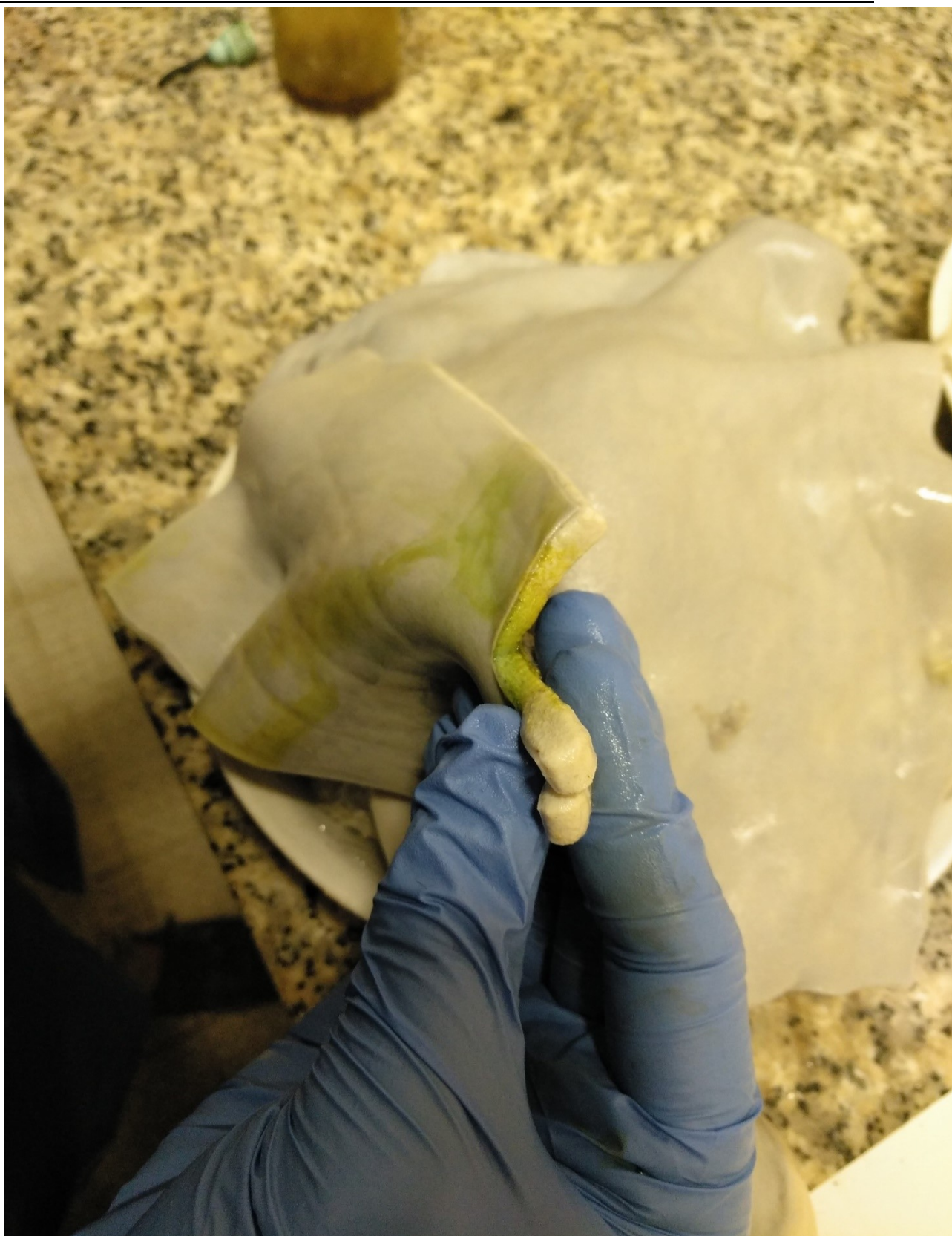
Pell en tripa.



Procés de píquel.



Aspecte de la pell després del píquel.



Comprovació del travessat amb verd de bromocresol.



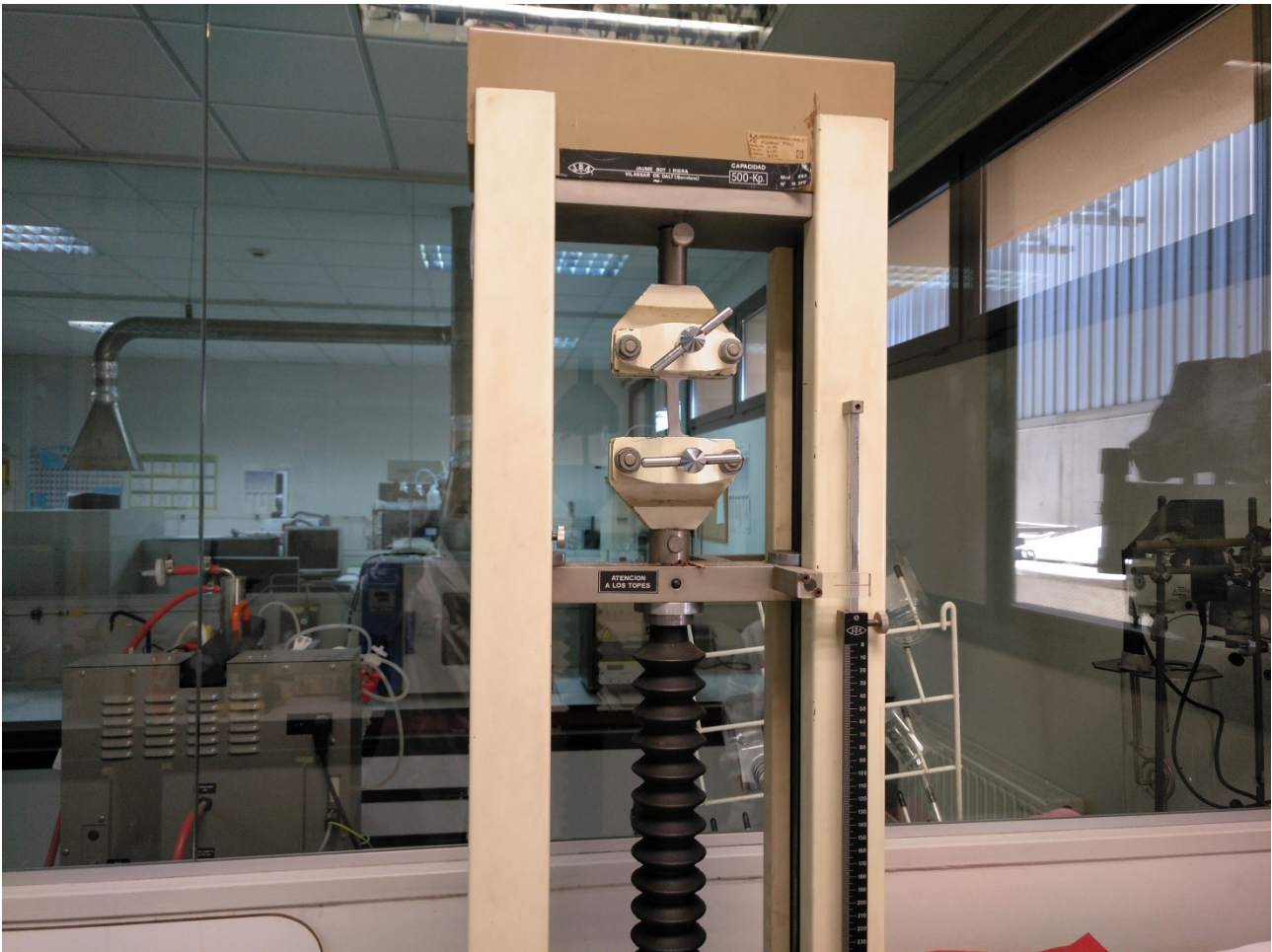
Comprovació del travessat amb verd de bromocresol.



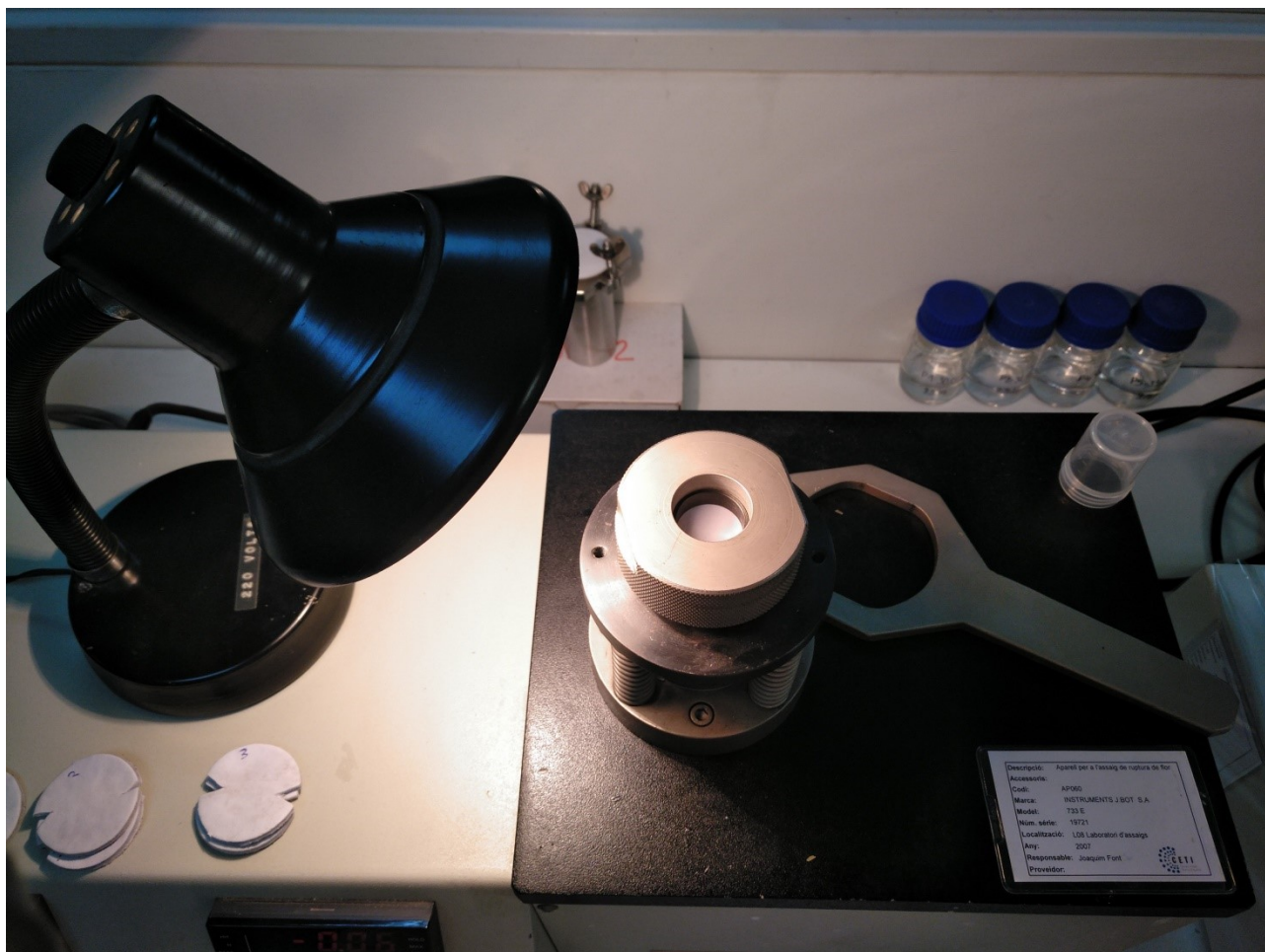
Assecat de les pells adobades al crom amb pines.



Comprovació de l'espessor de les provetes.



Comprovació de la resistència a la tracció i % d'allargament.



Comprovació de la resistència a la ruptura de flor.



Comprovació de la temperatura de contracció.